NOUVELLE SÉRIE. — TOME XIII. — FASC. 3-4. 1947.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

ANNALES
DES ÉPIPHYTIES

ORGANE DES STATIONS ET LABORATOIRES DE RECHERCHES

1947

PARIS
IMPRIMERIE NATIONALE

1947

8 NOV 1961

ANNALES DES ÉPIPHYTIES.

SOMMAIRE.

Pages

A. Chappellier. — Recherches sur les petits Rongeurs sylvicoles en Sologne..... 157

P. Limasset et Mlle H. Augier de Montgremier. — La microméthode sérologique pour l'étude des Viroses végétales..... 173

P. Bernaux. — Note préliminaire à l'étude de l'évolution des Tumeurs écidiennes..... 187

Résumé des travaux publiés par les Stations de Pathologie végétale de 1939 à 1946... 193

Documentation..... 219

Table des matières..... 225

ANNALES

DES ÉPIPHYTIES

Nouvelle Série. — Tome XIII. 1947.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

ANNALES DES ÉPIPHYTIES

ORGANE DES STATIONS ET LABORATOIRES DE RECHERCHES

RÉDACTEURS EN CHEF :

G. ARNAUD,
Directeur de la Station Centrale
de Pathologie Végétale.

B. TROUVELOT,
Directeur de la Station Centrale
de Zoologie Agricole.

SECRÉTAIRES DE LA RÉDACTION :

J. D'AGUILAR,
Station centrale
de Zoologie agricole.

H. DARPOUX,
Station centrale
de Pathologie végétale.

Centre National de Recherches agronomiques,
route de Saint-Cyr, Versailles (S.-et-O.).

PARIS
IMPRIMERIE NATIONALE

1947

RECHERCHES
SUR LES PETITS RONGEURS SYLVICOLES
EN SOLOGNE

par A. Chappellier,
Directeur honoraire de la Station centrale de Zoologie agricole,
Chargé de la direction du Laboratoire temporaire de Zoologie agricole de la Sologne.

SOMMAIRE :

Pages.

I. Essais sur l'influence de la coloration des grains, dans la lutte contre les petits Rongeurs sylvicoles 155
II. Notes sur l'activité des petits Rongeurs sylvicoles 160
III. Le peuplement des places vides 165
IV. Conclusions pratiques 170

I. Essais sur l'influence de la coloration des grains dans la lutte contre les petits Rongeurs sylvicoles.

Dispositif des essais.

Conformément à des prescriptions officielles, les grains destinés à l'empoisonnement des Rongeurs doivent être *colorés*.

Envisageant des modifications à cette réglementation, le Laboratoire de Phytopharmacie a cherché à savoir s'il y avait lieu de choisir dans la gamme des couleurs.

Pour cela, nous avons exécuté des recherches sur le terrain, nous adressant aux petits Rongeurs sylvicoles qui vivent en toute liberté sauvage dans les bois de Préval, près du Laboratoire de Zoologie agricole de la Sologne sur le territoire de la commune de Lamotte-Beuvron (Loir-et-Cher) [1].

[1] Le Laboratoire, créé avec le concours du Commissariat à la Sologne, a cessé de fonctionner au mois de mai 1946.

L'appât utilisé est le blé. On a adopté quatre couleurs-type qui correspondent aux principales subdivisions du prisme : violet (Vi) (Violet de gentiane) ; Bleu (B) (Bleu de Nil) ; Vert (V) (Vert d'iode) ; Rouge (R) (Eosine A. G.).

Les grains sont trempés rapidement dans une solution à 10 grammes par litre puis aussitôt mis à sécher sur des claies.

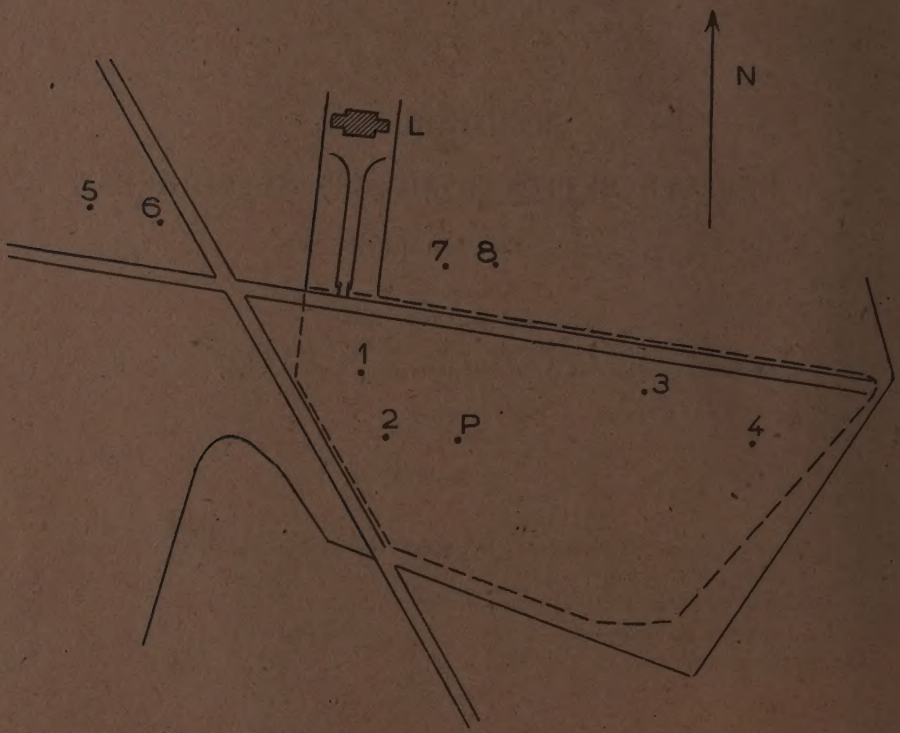


FIGURE 1. — *Emplacement des postes d'essais avec grains colorés.*

L. — Laboratoire de « Préval ». En traits interrompus : l'Enclos grillagé, pour essais sur le Lapin de garenne.

P. — Centre de la batterie de souricières.

1, 2, 3, 4. — Postes à grains colorés, à l'intérieur de l'Enclos.

5, 6, 7, 8. — Postes à grains colorés, en dehors de l'Enclos (essai complémentaire).

Échelle. — 0 m. 0005 par mètre. 1 mm. = 2 mètres.

Il y a eu quatre postes d'appâtage (fig. 1). Leur emplacement a toujours été le même. Les grains y étaient présentés dans des petites coupelles en carton mince (couvercles de pots de yaourt), diamètre 7 centimètres, hauteur des bords 1 centimètre. Ces coupelles étaient posées directement sur la mousse qui couvre le sol.

L'expérience a comporté trois séries d'essais, dont la durée décroissante n'a pas été voulue, mais est résultée de questions de service. Entre la première et la deuxième série, il y a eu une interruption de 21 journées. De la deuxième à la troisième série, 14 jour-

nées. A ces essais qui forment un ensemble, on en ajouta un quatrième qui était destiné à trancher un point de détail.

Première série. — Elle a duré 16 journées consécutives, du 26 août au 10 septembre. Pendant les 9 premières journées, les coupelles se trouvaient sans protection, à ciel ouvert. L'intervention possible d'oiseaux ayant été mise en avant, il fut, le 4 septembre, placé au-dessus de chaque coupelle un cadre de grillage métallique, à maille de 35 millimètres, ayant environ 25 centimètres de côté (fig. 2). Cet écran laissait au-dessus de la coupelle un espace suffisant pour qu'un Mulot pût grignoter avec toute aisance.

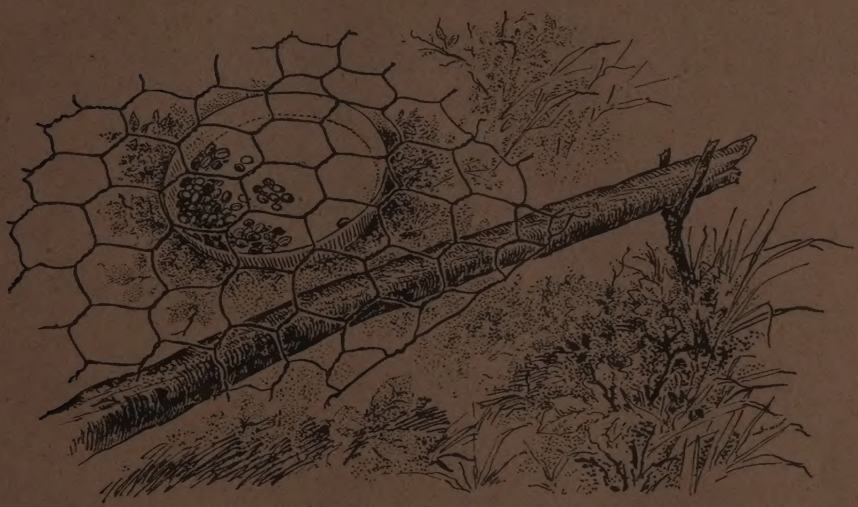


FIGURE 2. — *Poste à grain coloré, abrité sous grillage.*
(D'après photo J. AUBRY.)

En fin de journée, le 8 septembre, un orage monte sur Préval, des gouttes tombent. Vivement, on coupe quatre morceaux de zinc qu'on pose au centre des grillages, pour abriter les coupelles.

Ni l'apparition du grillage, ni l'opacité du zinc n'eûrent d'influence sur les Rongeurs qui ne ralentirent pas un instant leurs visites.

Deuxième série. — Huit journées, du 2 au 9 octobre. Les coupelles sont restées sans couverture, ni zinc, ni grillage.

Troisième série. — Quatre journées du 24 au 27 octobre. Coupelles non abritées, comme en deuxième essai.

Pendant les trois séries, les postes furent contrôlés le matin vers 8-9 heures. A partir du 31 août et sauf le 2 novembre, un deuxième pointage eut lieu en fin de journée, à 19 heures pour la première série et, pour les deux dernières, au moment où le sous-bois commençait à s'assombrir, entre 17 h. 45 et 18 h. 15.

Du contrôle du soir à celui du lendemain matin, ce sera pour nous la période nocturne : (N) et, du matin au soir, ce sera la période diurne : (J).

Résultats.

Dans le tableau A sont rassemblés les résultats fournis par les trois séries d'essais :

Tableau A.

État des coupelles à la vérification, pour chacune des séries et pour l'ensemble des essais.

I	II	III				IV	
		NOMBRE DE COUPELLES VISITÉES PAR LES RONGEURS				NOMBRE DE COUPELLES INTACTES.	
NUMÉROS des SÉRIES.	NOMBRE DE COUPELLES mises en essais.	*a* VIDES.	*b* CONTENANT des débris.	TOTAL.	*a* + *b* p. 100 du nombre de II.	TOTAL	p. 100 du nombre de II.
—	—	—	—	—	—	—	—
1re.....	104	72	7	79	76	25	24
2e.....	60	30	2	32	53,5	28	46,5
3e.....	32	9	1	10	31,5	22	68,5
Ensemble...	196	111	10	121	62	75	3

Tableau B.

Consommation des grains colorés, pour chacune des trois séries d'essais, exprimée en nombre de coupelles.

Ordre de préférence des couleurs.

Vi : violet. B : bleu. V : vert. R : rouge. J : période diurne. N : période nocturne. Le nombre de coupelles visitées (colonne III) donne l'ordre de préférence dans les séries. Il en ressort le classement suivant du tableau C.

I		II	III				IV			
SÉRIES.		J ou N	NOMBRE DE COUPELLES VISITÉES.				NOMBRE DE COUPELLES INTACTES.			
NUMÉROS.	NOMBRE de coupelles.		Vi	B	V	R	Vi	B	V	R
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1re.....	104	J	4	5	7	4	7	6	5	6
		N	15	14	14	16		1		
		J + N	19	19	21	20	7	7	5	6
				79				25		
					104					
2e.....	60	J		1	1		7	6	8	7
		N	8	8	6	8				
		J + N	8	9	7	8	7	6	8	7
				32				28		
					60					
3e.....	32	J					4	4	4	4
		N	1	2	3	4	3	2	1	
		J + N	1	2	3	4	7	6	5	4
				10				22		
					32					

Tableau C.

Classement des couleurs par ordre de préférence, les trois essais réunis.

ORDRE DE PRÉFÉRENCE.	J		N		J + N	
	CLASSEMENT des COULEURS.	NOMBRE DE COUPELLES visitées.	CLASSEMENT des COULEURS.	NOMBRE DE COUPELLES visitées.	CLASSEMENT des COULEURS.	NOMBRE DE COUPELLES visitées.
—	—	—	—	—	—	—
1.....	V	8	R	28	R	32
2.....	B	6	Vi–B	24–24	V	31
3.....	Vi–R	4–4	V	23	B	30
4.....					Vi	28

Dans l'ensemble J + N, c'est le Rouge qui vient en tête, de si peu qu'on doit le considérer comme à presqu'égalité avec le Vert et le Bleu; le Violet seul montre une infériorité certaine.

A remarquer que les quatre couleurs se classent dans l'ordre inverse du prisme. Ceci devrait être considéré comme l'indication que c'est dans les rouges qu'il faudrait chercher la couleur optima. D'autant plus que R accentue son avance pendant la période N, qui est celle de plus forte circulation des petits Rongeurs sylvicoles (voir p. 162).

Cette prédominance du Rouge, devrait être la conséquence d'un choix de la part des animaux en essais.

Un choix existe-t-il vraiment? Ce qui nous porterait à en douter, c'est, d'une part, l'irrégularité avec laquelle se classent les couleurs quand on tient compte de leur répartition dans les quatre postes, d'autre part, l'extrême facilité avec laquelle nos Rongeurs passent d'une couleur à l'autre.

TABLEAU D.

Classement préférentiel des couleurs dans les quatre postes de la première série.

ORDRE DE CLASSEMENT DES COULEURS.	N° DES POSTES.			
	1	2	3	4
1.	R	B-V	Vi	V
2.	Vi-V		B-R	B-R
3.		Vi		
4.	B	R	V	Vi

En additionnant les classements on obtient :

Vi = 2 — 3 — 1 — 4 = 10
B = 4 — 1 — 2 — 2 = 9
V = 2 — 1 — 4 — 1 = 8
R = 1 — 4 — 2 — 2 = 9

Les quatre couleurs se suivent de très près.

Alternance des couleurs. — En voici des exemples. Il ne s'agit, bien entendu, que de coupelles complètement vides. (Chaque ligne correspond à un seul et même poste.)

Dans la deuxième série :

Vi — B — V — R — V
R — V — R — Vi — B — Vi
Vi — B — V — V
R — B — R — Vi — R — Vi — B

Dans la troisième série :

V — R — V — R
V — B — Vi — B
B — Vi — B — V

Plus typiques encore sont les cas où les visiteurs ont trouvé pendant plusieurs jours de suite la même couleur au même poste.

Exemples :

2 V — 2 B — 3 Vi — 2 R — 2 V — 2 B
2 B — 5 V — 4 R
4 V — 2 R

L'accoutumance, qui aurait pu se créer, ne s'est pas manifestée, et, quand la couleur a changé, la nouvelle venue a été accueillie avec autant d'empressement que celles qui venaient de la précéder.

II. Notes sur l'activité des petits Rongeurs sylvicoles,

Nature des mangeures.

Dans les coupelles vides (Tableau A, colonne III, *a*), il ne reste rien de l'amande des grains ; on n'y trouve qu'une quantité plus ou moins grande d'épluchures qui, avec des crottes, représentent la carte de visite des consommateurs.

Tout à coup, le 9 septembre, au poste n° 3 (violet) apparut un reliquat d'un genre qu'on n'avait pas encore constaté jusque là : à distance, la coupelle paraissait pleine de son grain. En réalité, elle contenait une masse foisonnante de débris à beaucoup desquels adhérait un petit fragment de grain, tranchant par sa blancheur. Après dessiccation à l'air libre, les débris pesaient 1 gr. 91. Il avait été mangé 8 gr. 09.

Le lendemain, au même poste n° 3, mais sur grain rouge, se répétait le même genre de mangeure, beaucoup moins abondante.

Nous avons eu nettement l'impression qu'un animal nouveau (par l'espèce? par l'âge?) était apparu, qui ne mangea que deux fois de la manière que nous venons de décrire. Cependant, au cours des séries suivantes, nous avons 7 fois (2° série) et 3 fois (3° série) noté des coupelles contenant nombreuses épluchures. Y a-t-il une relation avec les mangeures foisonnantes du 9 septembre?

Nous venons de voir que, en une nuit, à l'un des postes, il avait disparu un peu plus de 8 grammes de grain. Ce serait là, trop pour un seul Rongeur, d'après ce que nous avons constaté au cours d'une vérification de laboratoire. Deux de nos Mulots, conservés vivants en cage, ont, après léger jeûne préparatoire, mangé en une nuit, l'un 60 grains, l'autre 94 grains, ces derniers pesant 4 gr. 33 (les 60 grains auraient pesé 2 gr. 76).

Dans un essai datant de plusieurs années [1] huit Campagnols des champs, nourris en commun, dans un parc d'élevage, avaient, en 14 jours, eu une consommation journalière moyenne de 5 gr. 58, plusieurs sortes de graines leur étant offertes en même temps (avoine, blé, maïs, orge, riz, sarrasin, seigle).

Partant de ces chiffres, on peut admettre qu'un grignotage de 10 grammes en une nuit correspond à la visite de deux petits Rongeurs au moins.

Aux coupelles vides (Tableau A, colonne III, *a*), on opposera celles dont le contenu est resté intact (colonne IV).

Entre ces deux extrêmes, un nombre infime de coupelles (tableau A, colonne III, *b*) contenait à la vérification quelques débris de grains ou, très rarement, des grains entiers. Nous ajouterons ces coupelles à débris aux coupelles vides pour obtenir le total des coupelles visitées.

Facteurs qui influent sur la nature des mangeures.

Espèce des visiteurs. — Notre dispositif de postes aux grains colorés, ne peut fournir aucune indication à ce sujet, puisque nous ne voyons pas les visiteurs.

[1] A. Chappellier. — Essais sur l'alimentation du Campagnol des Champs (Arvicola arvalis Pallas). *Revue d'Histoire Naturelle appliquée*, première partie, vol IX, n°° 6-7 ; juillet 1928.

Les essais de piégeage (p. 165) nous ont apporté quelques précisions des plus intéressantes.

Epoque de l'année. — Les trois séries d'essais n'ont touché que trois mois (26 août-27 octobre), mais elles ont débuté en belle saison chaude pour se terminer avec les premières baisses de température; il y a même eu, à la fin de la deuxième série, des gelées blanches.

D'après les pourcentages du tableau A (colonne III, $a + b$, colonne IV, d), nous établissons le diagramme 1.

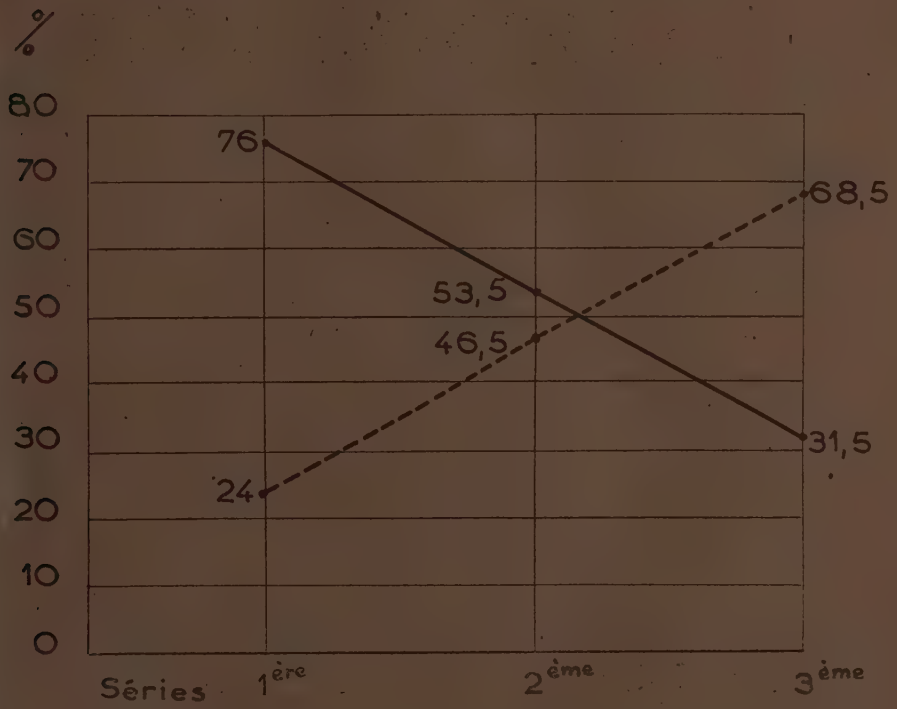


Diagramme 1. — Activité saisonnière des petits Rongeurs sylvicoles, d'après le pour cent des coupelles visitées (trait plein) et des coupelles intactes (trait interrompu).
(Voir tableau A.)

Les chiffres que traduit le diagramme 1, montrent qu'au fur et à mesure qu'on avance en saison, le pourcentage des coupelles visitées diminue, tandis que celui des coupelles intactes augmente; les chiffres sont presqu'inversement proportionnels.

D'où, il apparaît que les petits Rongeurs sylvicoles ralentiraient leur activité à l'approche de la saison moins chaude. Ceci est confirmé par le fait qu'en visitant des nichoirs vers la fin de l'automne, nous y avons trouvé endormis des Mulots fauves, jusqu'à 8 pelotonnés dans un seul nichoir.

Moment de la journée. — Dans le tableau E et le diagramme 2 qui le traduit, nous trouvons, entre activité nocturne et activité diurne, une proportionnalité de même ordre que dans les activités saisonnières. Le diagramme est très démonstratif.

TABLEAU E.

Activité journalière des petits Rongeurs sylvicoles, d'après le nombre de coupelles visitées et de coupelles intactes.

J : période diurne.
N : période nocturne.

NUMÉROS DES SÉRIES.	NOMBRE DE COUPELLES mises en essais.	COUPELLES VISITÉES				COUPELLES INTACTES.			
		J		N		J		N	
		NOMBRE.	P. 100.	NOMBRE.	P. 100.	NOMBRE.	P. 100.	NOMBRE.	P. 100.
1re	104	20	45,50	59	98,50	24	64,5	1	1.50
2e	60	2	7,20	30	93,80	26	92,8	2	6,20
3e	32		0	10	62,50	16	100.00	6	37.50
TOTAL	196	22		99		66		9	
Pourcentage moyen			25.00		91.60		75.00		8.40

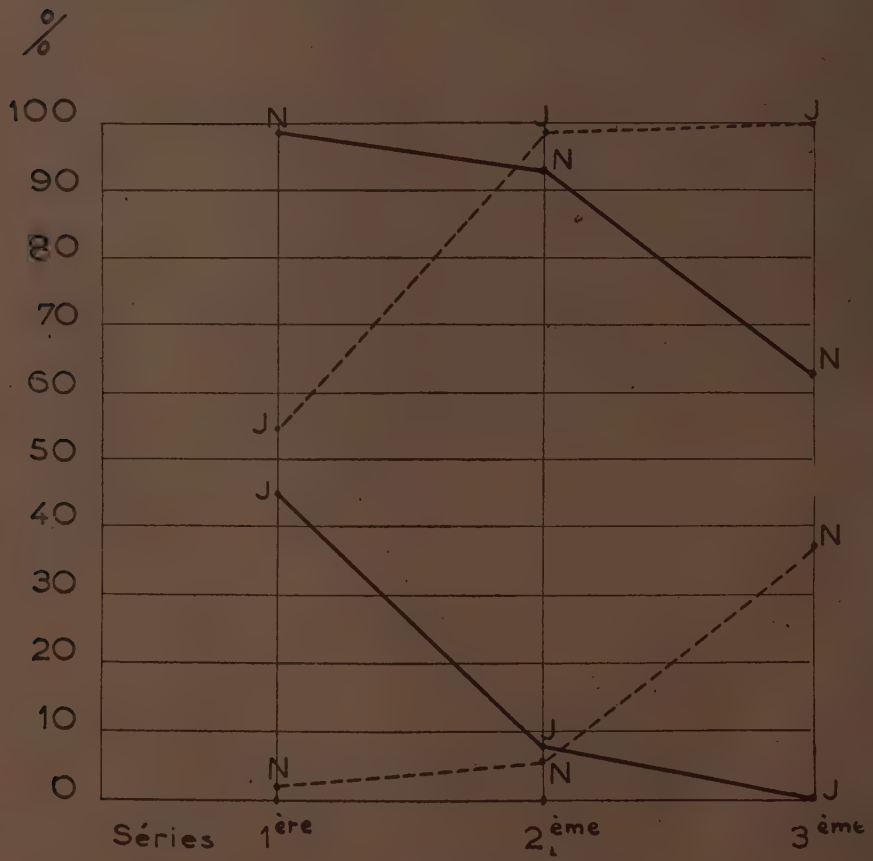


DIAGRAMME 2. — État des coupelles à la vérification.

——— pourcentage des coupelles visitées.
-------- pourcentage des coupelles intactes.
J = période diurne.
N = période nocturne.

D'où : consommation plus forte depuis les approches de la nuit jusqu'au lendemain matin. Les petits Rongeurs sylvicoles circulent très peu au cours de la journée. Nous avons, pourtant, eu un clair exemple de la possibilité de circulation en plein jour : le 6 septembre, une prise de photos documentaires nous conduit exceptionnellement près des postes, vers 14 heures. Déjà, deux coupelles sont vides. On les garnit à nouveau et cinq heures plus tard, à 19 heures, leur grain, à nouveau, a disparu. Ces mêmes postes seront encore vides le lendemain matin. Ainsi, leur contenu aura été mangé trois fois en vingt-quatre heures.

De telles constatations se seraient peut-être multipliées si on avait augmenté les visites. On a craint que, trop renouvelées, elles entravent et défigurent le comportement normal des animaux.

Eclairement nocturne. — Les quatre cinquièmes (82 p. 100) des coupelles visitées (tableau E) l'ont été pendant la partie de la journée qui englobe la nuit. Mais celle-ci, en période de pleine lune, jouit d'un éclairement qui, peut-être, augmente la circulation des animaux que nous étudions.

Pour le voir, situons les trois séries d'essais par rapport aux phases de la lune et relevons le nombre correspondant des coupelles visitées pendant la période nocturne N.

Tableau F.

Les séries d'essais classées par rapport aux phases de la lune.

PLEINE LUNE.				NOUVELLE LUNE.			
	NOMBRE de journées.	COUPELLES visitées.	COUPELLES intactes.		NOMBRE de journées.	COUPELLES visitées.	COUPELLES intactes.
1re essai : 27, 30 août....	4	16	0	1er essai : 31 août, 15 sept.	11	43	1
2e essai : 24, 27 octobre...	4	10	6	2e essai : 2, 9 octobre.....	8	30	2
	8	26	6		19	73	3

Pour 8 journées de pleine lune, il y a eu *coupelles visitées* 26
Pour 19 journées de nouvelle lune, il devrait, proportionnellement, avoir. 66
Il y a un petit peu plus..... 73
Pour 8 journées de pleine lune, il y a *coupelles intactes* 6
Pour 10 journées de nouvelle lune, il devrait, proportionnellement, avoir... 14
Il n'y a que..... 3

D'où : proportionnellement, il y a eu, pendant les périodes de nouvelle lune, plus de coupelles visitées et moins de coupelles intactes que pendant la période de pleine lune.

Par suite : la circulation des petits Rongeurs sylvicoles augmente pendant les nuits moins claires.

Les intempéries. — La pluie ne gêne pas les petits Rongeurs sylvicoles ; ils circuleraient moins par temps de gelée blanche :

Première série :

29 août : le matin, ciel couvert. A 11 h. 15, premières gouttes de pluie ; de 18 h. 05 à 18 h. 45, violent orage. Il pleut encore pendant la nuit.

30 août, matin : les quatre coupelles sont vides.

2 *septembre :* petite pluie dans l'après-midi.

3 septembre, matin : très fort brouillard qui ne se lève que vers 10 h. 30. Les quatre coupelles sont vides.

3 septembre : à 17 h. 35, très violent orage; la pluie continue pendant la nuit.
4 septembre, matin : les quatre coupelles sont vides.

6 septembre : 19 heures, l'orage monte, la pluie commence (pose des protecteurs en zinc au-dessus des coupelles). A 21 heures, l'orage éclate.
9 septembre, matin : les quatre coupelles sont vides (apparition des fins débris du poste n° 3).

Deuxième série :

5 octobre : forte gelée blanche.
6 octobre, matin : trois postes sont vides, le quatrième entamé mais non terminé.

6 octobre : gelée blanche.
7 octobre, matin : brouillard matinal. Les quatre coupelles sont vides.

8 octobre : brouillard; la visibilité commence vers 250 mètres [1].
9 octobre, matin : trois coupelles sont vides; la quatrième contient quelques restes.

9 octobre : gelée blanche « pisseuse »; l'herbe et le sous-bois sont fortement mouillés. Trois coupelles vides; une intacte.

La température. — Par le diagramme 1, nous apprenons que le nombre des coupelles visitées diminue quand on passe de la première à la troisième série, c'est-à-dire de fin août à fin octobre.
De leur côté, les gelées blanches d'octobre ne donnent pas une complète unanimité de coupelles vides.
L'action de la température paraît se conjuguer avec celle de la saison (époque de l'année, p. 161).

L'emplacement des postes. — Si on se reporte à la figure 1 (p. 156) on voit que les postes du groupe A : n° 1 et n° 2 sont près l'un de l'autre et largement éloignés du groupe B n° 3 et n° 4.

Entre 1 et 2 il y a 24 mètres.
Entre 3 et 4 il y a 40 mètres.
Entre les centre de A et de B il y a 120 mètres.

Sur l'ensemble des trois essais, la consommation des deux groupes se présente ainsi (tableau G) :

TABLEAU G.

État des coupelles à la vérification, pour les trois essais réunis.

Répartition par groupes de postes.

GROUPES DE POSTES.	N° des postes.	COUPELLES VISITÉES.			COUPELLES INTACTES.
		a VIDES.	*b* DÉBRIS.	*a* + *b*	
A	1	30	3	56	42
	2	17	6		
B	3	27	1	65	33
	4	37			
				121	175
				196	

[1] V 2 du Tableau des visibilités, observations diurnes. Secrétariat de l'organisation météorologique internationale, n° 20.

Entre les deux groupes, la différence est assez sensible, quant à leur total : 56 contre 63.

En ce qui concerne les postes eux-mêmes, le n° 1 et le n° 4 d'une part (33-37) et le n° 2 et le n° 3 de l'autre (23-28) sont de même ordre; 1 et 4 dominent.

Pour qui connaît le terrain, aucune raison ne se détache, qui puisse motiver ces différences.

Contentons-nous, pour le moment, de les prendre telles quelles.

La mise sous abri des coupelles.

En décrivant le dispositif de la première série d'essais, nous avons parlé des écrans grillage et zinc que nous avions posés au-dessus de quelques coupelles.

Les petits Rongeurs n'avaient pas été impressionnés par la subite apparition d'un toit obscurcissant leur salle à manger et donnant à celle-ci un peu le facies d'un piège.

Mais le dispositif protecteur avait été précédé de neuf journées pendant lesquelles les postes étaient restés en plein découvert. Dans ces conditions, l'habitude et l'attrait de l'agréable plat quotidien n'avaient-ils pas triomphé de l'appréhension, bien naturelle, causée par ce couvercle inattendu? Comment se comporteraient les petits sylvicoles s'ils se trouvaient d'emblée en présence du système grillage plus zinc?

Pour le savoir, nous avons installé des postes supplémentaires, où les coupelles étaient couvertes aussitôt que garnies de leur grain.

Il y a eu deux essais distincts. L'un à proximité des postes 1, 2, 3 et 4 (fig. 1), l'autre distant de près de 400 mètres.

Sur 13 coupelles ainsi placées, 10 ont été mangées à fond, seul le même poste n° 8 est resté intact deux jours de suite. Il était probablement hors de la route habituelle des petits Rongeurs de ce quartier.

D'où : si on abrite les coupelles sous toit de grillage et de zinc dès les premiers moments de leur installation, les postes à grains colorés sont aussi bien visités que lorsque les coupelles sont laissées à découvert, sans aucune protection.

III. Le peuplement des places vides.

Assistant à des piégeages de M. Jacques Aubry dans le parc de Préval, et voyant la grande densité superficielle de ses captures, nous nous sommes proposé de rechercher si le nombre des petits Rongeurs sylvicoles, habitant une certaine surface de terrain, était dû à une reproduction sur place ou provenait, en partie au moins, d'un apport arrivant de l'extérieur.

Pour répondre à la question, il fallait piéger à continuer sur une surface de faible étendue. Si elle s'épuisait rapidement, ce serait que sa population était autochtone, stable et non erratique. Si, au contraire, les captures se succédaient sans se tarir, ce serait preuve que les disparus étaient aussitôt remplacés par des animaux arrivant des alentours. Il y aurait « peuplement de places vides », par immigration.

Comme champ d'expérience, nous avons pris l'Enclos grillagé situé près du Laboratoire et hors duquel piégeait M. Aubry, le calme en était respecté, dans la mesure du possible par l'expérimentateur lui-même.

La place de piégeage P., fig. 1) a été choisie à peu près au hasard et seulement

parce qu'elle offrait à la pose des pièges une surface moussue assez uniforme, dans laquelle des trous paraissant habités, promettaient un matériel vivant de départ.

Figure 3. — *La batterie de souricières.*

1 à 6, numéro des souricières.

a, *b*, les deux entrées d'une souricière double.

Les arbres ont été utilisés pour situer les pièges. Souche : pourrie et moussue, diamètre de base 0 m. 50 à 0 m. 60, hauteur 0 m. 25.

A, B, C, D, surface couverte par la batterie : 5 m. 50 × 3 m. 75 = 20 m.² 025.

Il a été employé 6 pièges (fig. 3) :

N° 1. — Une souricière à trois trous, amorcée dans les deux trous latéraux (celui du milieu ne fonctionnant pas) avec des croûtes de pain. Après une capture dans la nuit du 25 au 27 août (un Mulot) elle a été retirée, n'ayant pu résister aux orages qui suivirent et avaient complètement imbibé le bois, réduit en bouillie les appâts et détendu un des ressorts, c'est un genre de piège impropre à nos essais.

N° 2. — Une souricière « Parisienne » à deux entrées (*a* et *b*) peinte en vert.

N° 3. — Même engin, peint en blanc [(fig. 4), planche n° 1].

N°s 4, 5 et 6. — Trois souricières simples à une seule entrée, même genre de détente que la Parisienne, construites au laboratoire des Vertébrés, en zinc plein, c'est-à-dire obscures à leur intérieur, tandis que la Parisienne d'origine a le dessus et le dessous en verre et les côtés découpés en barreaux espacés.

Au fond des pièges, on jetait, comme appât, une petite quantité de blé non coloré.

Les contrôles journaliers étaient les mêmes que ceux des postes de grains colorés. Les captures étaient sur place, chassées du piège dans la « boîte à tuer » [(fig. 5 et 6), planche n° 1]. Les souricières étaient ensuite nettoyées et débarrassées des crottes qu'un petit Rongeur est capable d'émettre en très fort nombre pendant les quelques heures de son séjour dans le piège. Celui-ci, regarni d'appât, était retendu à sa place initiale, en respectant avec soin son orientation.

L'expérience de piégeage a comporté les trois mêmes séries que les grains colorés. Les pièges n'ont jamais été protégés et sont restés exposés aux orages de septembre, ainsi qu'aux brouillards et aux gelées matinales qui ont marqué la deuxième série.

Résultats et conclusions.

Éliminant la souricière à trous et sa capture (un Mulot), nous avons eu en batterie 5 pièges dont deux doubles, ce qui donne un total journalier de 7 bouches, 7 possibilités de captures.

Les trois séries additionnées ont comporté 29 journées de 24 heures avec $29 \times 7 = 203$ bouches de piège. Celles-ci ont fourni 73 captures, soit une proportion de prises atteignant 36 p. 100 (35,96 p. 100), ce qui est un rendement remarquable pour un piégeage sur terrain.

Deux seules espèces ont été trouvées dans nos souricières : un Mulot, que nous rapportons au « Mulot fauve » (*Apodemus sylvaticus flavicollis* Melchior) et le Campagnol roussâtre.

Nous avons eu :

Mulots	59	81 p. 100 (80,82).
C. Roussâtres	14	19 — (19,17).
	73	

soit 1 Campagnol roussâtre contre 4 Mulots.

Nous avons pu vérifier le sexe de :

53 Mulots	31 mâles	58,5 p. 100	(58,49
	22 femelles	41,5 —	(41,50)
14 C. Roussâtres	10 femelles	71,5 p. 100	(71,42)
	4 mâles	28,56 —	(25,56)

Avec le Campagnol roussâtre, le total est trop faible pour qu'on puisse prendre en considération le pourcentage des sexes. Chez les Mulots, la prédominance mâle est assez sensible. Les mâles de cette espèce seraient-ils plus « coureurs » que les femelles?

Une différence dans la circulation existe, plus tranchée, entre les deux espèces Mulot et Campagnol roussâtre.

Aux contrôles de la fin de journée (période J), nous n'avons jamais trouvé de Mulots dans les pièges. Ils se sont tous pris à partir du début de la nuit (période N).

Au contraire, les 14 Campagnols roussâtres se répartissent en :

période (N) nocturne		période (J) diurne	
9	1 mâle; 8 femelles.	5	3 mâles; 2 femelles.

D'où : le Campagnol roussâtre circule pendant les vingt-quatre heures, les femelles étant, peut-être, plus noctambules que les mâles (8 femelles contre 1 mâle).

Additionnant Mulots et Campagnols roussâtres, nous obtenons le diagramme 3, qui met en évidence le rendement journalier.

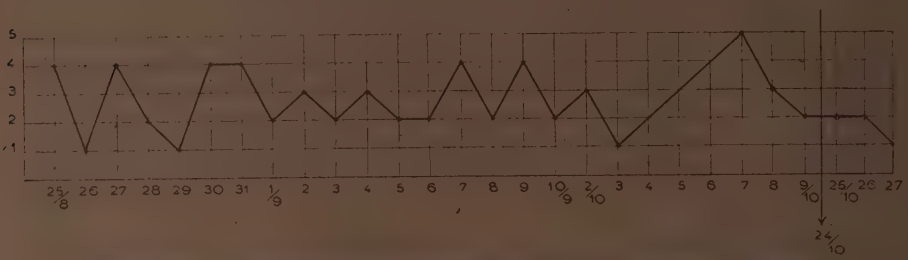


Diagramme 3. — Nombre journalier des prises, pendant les 29 journées de piégeage.

Sur 29 journées de piégeage, 28 ont donné des captures.

Pour une seule journée, le 24 octobre, c'est-à-dire le premier jour du troisième essai, les pièges sont restés vides.

On pourrait attribuer cette lacune à une désaccoutumance, les animaux ayant abandonné la place où ne les attirait plus le grain qui appâtait les pièges. Un tel motif ne paraît pas valable puisque entre la première et la deuxième série, il y a eu un intervalle de vingt-deux jours, après lequel les pièges remis en place ont, tout aussitôt, pris 2 Mulots et 1 Campagnol roussâtre. L'intervalle entre deuxième et troisième séries n'ayant été que de quatorze jours, il faut chercher ailleurs le motif du chou-blanc du 24 octobre.

C'est la collaboration inattendue des grains colorés qui va nous mettre sur la voie :

Première série : 26 août, matin. — La souricière n° 6 renferme un Mulot femelle. Surprise, son estomac est tout rouge. La veille, 25 août, nous avions installé à chacun des postes n^{os} 1 et 4, quatre coupelles dont une contenait des grains rouges. Cette dualité nous laisse dans l'indécision sur le point exact de provenance du Mulot et nous sommes contraints d'adopter la coupelle la plus proche de la batterie de pièges, soit celle du poste n° 1.

Le Mulot a parcouru une distance minima de 42 mètres (mesurée en ligne droite de coupelle à souricière n° 6).

Afin d'éviter un tel motif de doute, les quatre couleurs ne seront plus exposées chacune qu'une seule fois par jour.

1er septembre, matin. — Souricière n° 3 un Mulot femelle, estomac rouge. C'est, sans aucun doute cette fois, le même poste n° 1 qui a fourni le grain. A nouveau 42 mètres.

9 septembre, matin. — Sur le Mulot femelle qu'on vient de tuer, au sortir de la souricière n° 2 *b*, le méat urinaire laisse échapper une goutte rouge. Estomac rouge encore, mais avec addition d'un peu de bleu. Encore et encore, c'est le poste n° 1 qui contenait le grain rouge. Le bleu provient de son voisin le n° 2, distant d'environ 24 mètres.

Deuxième série : 2 octobre, matin. — Dans la sourcière n° 2 *b*, une femelle de Mulot renferme les débris de deux grains violets.

Nous venions de mettre en train la « série supplémentaire » qui doublait les quatre couleurs.

Il faut ici, également, choisir le poste le plus rapproché. C'est le n° 8. L'écart est plus grand que le premier : 56 mètres.

Notons que, parmi les porteurs de grains colorés, ne se trouvent pas de Campagnols roussâtres.

Ce sont les Mulots et tous quatre des femelles. Cette concordance de sexe, pour frappante qu'elle soit, n'est certainement qu'une simple coïncidence puisque, au Laboratoire, dans les essais de M. Tesson, au Centre de Versailles, mâles aussi bien que femelles ont consommé des grains colorés ; mais ils ne recevaient pas de nourriture non colorée, d'où impossibilité de choisir entre les deux sortes.

Partant des quatre exemples d'estomacs colorés, nous pouvons admettre que le Mulot sylvicole se déplace sur un rayon d'au moins 56 mètres, soit sur une étendue de 9.885 mètres carrés ou près d'un hectare [1].

Et ceci nous ramène à la journée sans capture. C'était le mercredi 24 octobre. Or, les lundi 22 et mardi 23, la garde de Préval avait, sur les indications de M. Aubry, installé dans l'ouest des postes n°s 1 et 2, un très fort appâtage en blé non coloré ayant environ la valeur de « deux bonnes poignées ».

En partaient 5 traînées d'une vingtaine de mètres de longueur dont le centre se trouvait à 96 mètres de la batterie de pièges et à 76 mètres du poste n° 1.

Que, pendant l'absence de grains colorés, les Mulots aient été attirés par l'appâtage de M. Aubry et se soient habitués à aller vers l'ouest, cela semble très naturel. Ayant achevé le blé des traînées, ils auraient repris leur parcours habituel et, le 25 octobre, nos prises recommençaient avec 2 Mulots, pour se continuer pendant les deux derniers jours de l'essai, avec 2 et 1 Mulot.

Pouvons-nous trouver une autre explication au manque de capture du 24 octobre?

Nous avons eu quelques incidents au cours de cette tendue de 145 pièges (29 journées, 5 pièges) ; ratés par mauvais fonctionnement d'engins fatigués ou détentes à vide. Ces dernières dues aux intempéries, vent et pluie.

En un cas, qui parut tout d'abord très énigmatique, nous finîmes par découvrir la raison de la détente : tapi dans le fond de la souricière, un Bousier (*Geotrupes stercorosus* Scriba).

Plus exceptionnelles sont les constatations des deux derniers jours d'essai :

26 octobre matin. La souricière n° 2 *a* est détendue, vide, tout le grain a été mangé.

27 octobre matin. Plus étrange, l'appât des souricières a été mangé et les portes sont restées ouvertes. Quel est l'auteur? Bête... ou homme?

Est-ce quelque chose comme cela qui s'est produit le 24 octobre? N'ayant pas encore vu ce qui se révéla seulement les 26 et 27, nous n'avions contrôlé qu'à la vue, sans songer à vérifier pièges en mains. Le manque du 24 n'a peut-être jamais existé.

Quoi qu'il en soit, nos essais de piégeage à Préval ont mis en évidence un « peuplement des places vides » des plus caractérisés, puisque des pièges, maintenus au même endroit sur une très petite surface ont, tous les jours, peut-on dire, fourni des captures.

[1] Au mois d'août 1913, j'avais mis à sécher sur une berge de rivière une grande nasse en grillage que je venais de nettoyer à fond. Le lendemain matin, un énorme Surmulot. La ferme la plus proche se trouvait à 300 mètres, un simple aller et retour aurait imposé au Rat un parcours de 600 mètres. S'il était parti dans l'intention de changer de domicile, c'est 1 kilomètre qu'il aurait dû trotter pour atteindre une autre ferme.

La batterie de pièges cueille au passage les petits Rongeurs sylvicoles qui circulent sur une surface encore imprécise en étendue mais qui, pour le Mulot fauve, serait d'un hectare au moins.

IV. Conclusions pratiques.

Colorants. — Quatre colorants ont été essayés, répartis dans la gamme du prisme : un violet, un bleu, un vert, un rouge. Ils ont montré que les petits Rongeurs sylvicoles (Mulot fauve et Campagnol roussâtre) auraient une légère préférence pour le rouge.

Dans les essais, qu'il faudra étendre à un plus grand nombre de colorants, on pourrait donc commencer avec des rouges. Si même le facteur préférence ne joue pas en leur faveur, ils ont l'avantage d'être voyants, de bien se détacher sur le terrain du sous-bois et, par là, de faciliter la lutte.

On n'oublira pas qu'à côté de la vue et, peut-être, autant qu'elle, le goût intervient. Son ingérence serait facile à constater car, même si le Mulot et le Roussâtre sont aussi « déménageurs » que le Surmulot, ils renonceraient vite à emporter un appât coloré qui leur déplairait dès les premiers grains en bouche.

Epoque de l'année. — Nous avions conclu, d'après les postes colorés, que les petits Rongeurs sylvicoles paraissaient ralentir leur activité une fois la belle saison passée.

Le piégeage ne confirmerait pas, puisque :

7 journées d'août nous donnent 20 prises, soit par jour 2,85.
8 journées d'octobre nous donnent 23 prises, soit par jour 2,87.

Il y a égalité de rendement et octobre, comme août, nous apporte un maximum journalier de 5 prises.

Sur le diagramme 3, la très courte série de fin octobre accuse bien une descente, mais nous avons relaté les incidents qui l'ont, très probablement, faussée.

Néanmoins, connaissant l'hibernation du Mulot, nous conseillerions de ne pas attendre l'arrière-saison et d'opérer au plus tard, en août-septembre.

Dates et heures. — Par les grains colorés, nous avons appris que les petits Rongeurs sylvicoles circulent peu au cours de la journée.

Le piégeage nous montre que le Mulot fauve est, par préférence, noctambule. En période diurne, c'est le Campagnol roussâtre, presque seul, qui circule.

Comme le Mulot est, de beaucoup, le plus nuisible, on augmentera les chances d'un bon résultat contre lui en choisissant, pour opérer, la nouvelle lune.

Piégeage et grain coloré ont été d'accord pour prouver que les intempéries n'entravent pas ou peu la circulation des petits Rongeurs sylvicoles : ne pas reculer le traitement, s'il survient de la pluie au jour choisi et préparé.

Placement des appâts. — Pour leur éviter la pluie, nous avons abrité sous un morceau de zinc quelques coupelles à grains colorés. Ceci nous a permis de constater que ce toit obscurcissant n'empêchait en rien la venue des petits Rongeurs.

Chose importante, car on y voit la certitude de pouvoir interdire aux oiseaux l'accès des grains toxiques, sans que la lutte contre les petits Rongeurs sylvicoles perde en rien de son efficacité.

Organisation de la lutte. — Nous la verrions sous forme de l'empoisonnement continu.

Sa réalisation comporte un dispositif dans lequel l'appât toxique est enfermé en quantité suffisante pour que son renouvellement ne demande que des visites espacées. Une ou plusieurs entrées sont ménagées, accessibles aux seuls petits Rongeurs.

Ainsi que nous l'ont appris les grains colorés, les Mulots circulent dans un rayon d'une soixantaine de mètres (c'est notre chiffre; est-il le maximum?). Il suffirait donc d'un poste par hectare[1].

Il pourrait être constitué par une simple excavation du sol couverte de branchages (un petit fagotin serait plus maniable) entre lesquels se glisseraient les Rongeurs.

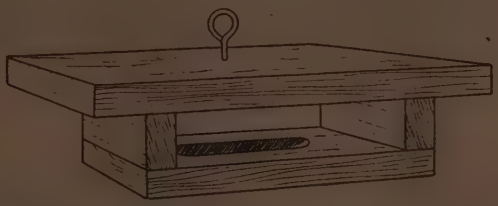


FIGURE 7. — *Abri mobile à grain toxique* (salière) au quart grandeur naturelle. Sur le toit, piton servant au transport; à l'intérieur, cavité destinée à recevoir le grain.

Nous préférerions quelque chose de transportable, un petit abri dans le genre de celui de la figure 7, ce qui n'empêcherait pas de le camoufler avec des matériaux pris sur place.

[1] F.C. EVANS donne les chiffres maxima qu'il a obtenus par le baguage de Mulots (*Apodemus sylvaticus*). Pour 137 reprises sur 180, soit les trois quarts, la distance parcourue varie entre 40 et 100 yards (36 m. 50 et 91 m. 90); avec une moyenne de 67 mètres, chiffre égal au nôtre.

F. C. EVANS. — Studies of a small mammal population in Bagley Wood, Berkshire. *Journal of animal Ecology*, volume 11, november 1942.

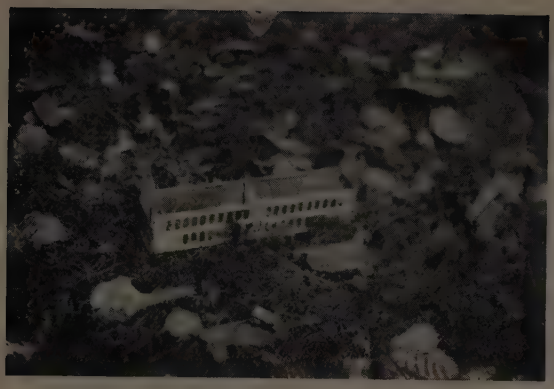


FIGURE 4. – *Souricière double n° 3*, peinte en blanc.

FIGURE 5. — *Deux captures dans une souricière double* (deux Mulots).
Une des captures est poussée dans la «boîte à tuer» (ici un bocal en verre).

FIGURE 6. — *Le Mulot a été tué* par chocs vifs et répétés entre le fond du flacon et le bouchon doublé de métal.
(Photos J. AUBRY.)

LA MICROMÉTHODE SÉROLOGIQUE POUR L'ÉTUDE DES VIROSES VÉGÉTALES

par P. Limasset,
Directeur de la Station centrale de Pathologie végétale,

et Mlle H. Augier de Montgremier.

I. Introduction.

La diagnose des maladies à virus des plantes est souvent très délicate. Peu de virus sont en effet caractérisés par des symptômes absolument spécifiques. Si nous examinons, par exemple, le cas des maladies à virus de la Pomme de terre, la maladie de l'enroulement est provoquée chez cette plante par un agent infectieux qu'il est facile de déterminer dans le champ dès que les symptômes sont bien extériorisés, par contre la mosaïque ou la frisolée caractérisent non pas un virus mais une famille de virus dont les plus importants sont le virus X de la Pomme de terre (*Marmor dubium* Holmes), le virus Y (*Marmor upsilon* Holmes), le virus A (*Marmor Solani* Holmes). La méthode classique, pour la distinction de ces virus, repose sur des inoculations à une série d'espèces, désignées sous le nom d'*hôtes différentiels*, réagissant de façon spécifique avec tel ou tel d'entre eux; les indications obtenues étant recoupées par l'étude des propriétés.

La méthode des hôtes différentiels donne d'excellents résultats lorsqu'elle est bien maniée. Elle présente néanmoins deux inconvénients fort graves. Premièrement elle est longue; les résultats ne pouvant être obtenus qu'au bout de plusieurs semaines. Deuxièmement, son usage sur une grande échelle exige la possession de vastes serres spécialement aménagées pour l'étude des virus et notamment protégées contre la pénétration des insectes vecteurs. C'est pourqoi depuis de nombreuses années on s'est orienté vers la recherche de méthodes de diagnose rapides et n'exigeant pas l'inoculation de végétaux.

La méthode sérologique semble permettre de sérieux espoirs à ce point de vue. Les premiers travaux, mettant en évidence l'activité antigénique spéciale des jus de plantes nfectées par certains virus, datent d'il y a vingt ans. Ils sont dus à Dvorak (1927) et surtout à Hélène Purdy Beale (1928-1929-1931), Matsumoto (1929) Matsumoto et Somazawa (1932-1934). Mais c'est semble-t-il à Gratia et Manil (1933-1934) que

revient le mérite d'avoir songé à utiliser la méthode sérologique pour la diagnose des virus après avoir montré la spécificité des antigènes virus. Matsumoto et Somazawa (1935) mettent au point une technique de dosage sérologique des virus. Chester après avoir confirmé les résultats de travaux antérieurs (1934-1935) approfondit l'étude des propriétés sérologiques des diverses souches du virus de la Mosaïque du Tabac et du virus X de la Pomme de Terre et montre que les variants de chacun de ces deux virus possèdent des antigènes propres à côté du noyau antigénique commun (1935-1936).

Notre intention n'étant pas de faire le relevé complet des travaux relatifs aux propriétés sérologiques des virus plantes, nous passerons sous silence quantité de recherches du plus haut intérêt scientifique pour nous arrêter seulement à celles qui ont permis de mettre sur pied la microméthode rapide qui est l'objet de cette étude.

Notons cependant, avant d'aller plus avant, que la méthode des hôtes différentiels reste à la base de toute diagnose. La méthode sérologique permet seulement de reproduire à l'infini les résultats d'une diagnose unique réalisée d'après l'étude des symptômes présentés par les plantes épreuves. Toute erreur sur cette dernière se multiplierait à l'insu de l'expérimentateur.

II. La microméthode sérologique.

1. *Description et application à la diagnose des virus.*

Les méthodes sérologiques classiques font appel à des réactions de floculation ou de déviation du complément réalisées dans des tubes à hémolyse. Elles nécessitent l'usage d'une quantité de sérum relativement grande et sont de plus assez lentes. Excellentes pour les recherches de laboratoire, elles se prêtent peu à des diagnoses en très grande série exécutées en vue de trier, dans une collection de plantes, les sujets sains et les sujets malades.

Déjà Matsumoto et Somazawa (1935) avaient mis au point une microméthode de floculation en tubes capillaires. Le sérum anti-mosaïque du Tabac, pur ou dilué au demi, était introduit dans le fond du tube à l'aide d'une pipette; le jus à éprouver était déposé à la partie supérieure en évitant la formation de bulles. Après une incubation d'une heure à 37°, la présence d'un précipité était observée dans la zone de contact des deux liquides lorsque le jus contenait le virus de la Mosaïque du Tabac. Le dosage du virus par détermination de la dilution limite à partir de laquelle aucun précipité n'apparaît plus, a été réalisé par cet auteur.

La méthode de Matsumoto et Somazawa est fort intéressante en raison de l'économie de sérum et de jus de plante qu'elle permet. Elle est malheureusement longue et délicate et ne peut guère être utilisée que dans un but de recherche. Les auteurs l'ont utilisée pour la recherche du virus de la Mosaïque du Tabac dans des zones restreintes du parenchyme foliaire.

C'est à Dunin et Popova (1937) que nous devons l'idée de réaliser la floculation en mélangeant simplement une goutte de sérum et une goutte de la solution à éprouver sur une lame de verre. L'observation, réalisée à l'œil nu, se montrait encore relativement délicate. Jermoljev et Hruska (1939) ont perfectionné la technique en lui apportant quelques améliorations de détail quant à la préparation des jus et surtout en remplaçant l'examen à l'œil nu par l'observation au microscope à fond noir à l'aide d'un

objectif de faible puissance. Ils ont appliqué leur méthode aux virus X et A de la Pomme de terre.

Ces auteurs immunisent le Lapin à l'aide de jus de Pommes de terre malades. Une partie du jus est mélangée, après centrifugation, à deux parties de sérum d'un Lapin préparé avec un jus de plante saine et incubée deux heures à 37°, afin d'éliminer les antigènes normaux de la Pomme de terre. Le liquide est ensuite filtré pour arrêter les Bactéries et inoculé au Lapin par voie intraveineuse ou intrapéritonéale. Après immunisation, le Lapin est saigné à blanc et son sérum est conservé en présence d'un antiseptique.

Pour la diagnose, on prélève une feuille de la plante supposée malade. Celle-ci est pressée dans une gaze, à l'aide d'une pince spéciale, au-dessus d'un tube de centrifugeuse. Un peu de sérum physiologique est additionné au jus (jusqu'à 4 gouttes de sérum pour une goutte de jus). On centrifuge ensuite et l'on mélange sur la lame porte-objet du microscope une goutte de jus centrifugé et une goutte d'immunsérum. L'observation est réalisée, à l'aide du microscope à fond noir, au bout de 10 minutes. Les floculats apparaissent sous la forme de nuages qui se détachent, par leur teinte franchement blanche, sur le fond noir. La méthode a été appliquée par les auteurs à du matériel desséché. Les feuilles sèches sont broyées en présence de sérum physiologique de façon à obtenir une bouillie. Celle-ci est laissée une nuit dans un verre de montre en couvrant ce dernier de façon à éviter l'évaporation. La bouillie est ensuite pressée dans une gaze pour extraire le jus que l'on centrifuge ensuite.

Le virus peut encore être décelé dans les germes des tubercules. Il y a donc là un moyen d'éliminer les tubercules malades en hiver.

Originellement la méthode n'était appliquée par Jermoljev et Hruska qu'aux virus X et A[1] de la Pomme de Terre et non au virus Y.

Stapp (1943) a repris cette méthode en préparant les Lapins à partir de jus de Tabacs inoculés par friction avec les virus X, Y, A et de la Mosaïque aucuba. Cette méthode est plus avantageuse parce que la pureté des souches de virus utilisées est plus facile à contrôler; d'autre part la quantité de jus fournie par les Tabacs est plus élevée que celle obtenue avec des fanes de Pommes de Terre; enfin il est facile d'entretenir en serre toute l'année des Tabacs infectés. Suivant l'époque de l'année, les Tabacs, sont utilisés pour la préparation des Lapins trois à cinq semaines après avoir été inoculés.

Les jus de Tabacs subissent un traitement assez compliqué avant d'être injectés au Lapin : clarification par le chloroforme (on ajoute : 1/7° de chloroforme et on agite vingt à trente minutes): centrifugation après élimination du chloroforme, séjour prolongé à la chambre froide suivie d'une deuxième centrifugation; enfin après rejet du deuxième sédiment, précipitation du virus dans le liquide surnageant par addition de sulfate d'ammonium en quantité correspondant au 1/3 de la saturation. Après centrifugation, le précipité de virus est dissous dans une solution de phosphate tampon ou de sérum physiologique. On lui fait subir ensuite une deuxième précipitation par le sulfate d'ammonium suivie d'une nouvelle dissolution dans le sérum physiologique ou le liquide de Ringer. La solution finale de virus subit enfin une dialyse dans l'appareil de Hagengüth dans le but d'éliminer le sulfate d'ammonium. Le liquide obtenu est 10 à 20 fois plus riche en virus que le jus initial. Le Lapin ou le Mouton sont inoculés par voie intraveineuse avec des doses croissantes de préparation et saignés six à sept jours

[1] Stapp indique dans son mémoire qu'ayant éprouvé les sérums de Jermoljev, ceux-ci n'avaient manifesté aucune propriété anti-A ni à l'état monovalent, ni à l'état polyvalent.

après la dernière inoculation. Certains antigènes de la plante hôte subsistent dans l'antisérum; pour les éliminer celui-ci est traité, avant son utilisation pour les diagnoses, par du jus de Tabac sain (action pendant une nuit et centrifugation).

La diagnose est réalisée par la méthode de Jermoljev et Hruska [1]. L'examen est exécuté après vingt à trente minutes d'incubation à 23° au fond noir avec le faible grossissement du microscope. L'auteur insiste sur le côté quantitatif de la réaction, l'intensité du précipité permettant selon lui de tirer des conclusions directes relatives à la concentration du virus dans les tissus. Stapp a appliqué sa méthode à l'étude de la répartition du virus dans la plante.

En Hollande une microméthode un peu différente est mise en œuvre (Van Slogteren et ses collaborateurs, 1944). Le mélange est réalisé sur une lamelle que l'on porte sur une cellule de Van Tieghem, la goutte se trouvant à la partie inférieure. Le précipité se rassemble ainsi dans la partie basse de la goutte, mais il ne peut être bien entendu question d'utiliser le fond noir pour l'examen. Une autre méthode, décrite par les mêmes auteurs est basée sur une agglutination des plastes, dans un jus non clarifié, en présence de l'immunsérum. Elle a été appliquée au virus X de la Pomme de Terre, au virus de la Jaunisse de la Betterave, à certains virus attaquant des espèces florales bulbeuses.

Roland (1945) a vérifié la technique de Jermoljev et Hruska, modifiée par Stapp. Elle s'est révélée excellente, entre ses mains, pour la détection du virus X chez la Pomme de Terre, le Tabac, le *Nicotiana glutinosa* et le *Datura Stramonium*. Le rapport antigène anticorps lui a semblé avoir peu d'influence sur l'intensité de la réaction : celle-ci n'a pratiquement pas varié au cours d'essais où le jus de plantes malades avait été dilué 5 fois et le sérum jusqu'à 10 fois.

Avec le sérum anti-virus Y, Roland a obtenu de bonnes réactions positives en présence de jus de Tabac infecté, par contre les Pommes de terre atteintes par le virus considéré ne lui ont fourni de réactions positives qu'en utilisant des jus de plantes poussées en serre à la fin de l'Hiver : les essais « effectués sur Pomme de terre au cours de la végétation dans les champs sont restés sans résultats bien que la plupart du temps les plantes aient présenté des symptômes très caractéristiques de la présence du virus ».

Le sérum anti-virus A a fourni à Roland des réactions nettement positives avec le jus de Tabacs infectés par le virus A surtout lorsque la végétation des plantes était vigoureuse : « par contre si, sur Pommes de terre infectées de virus A, on note parfois des réactions positives, on n'observe souvent qu'une réaction faible ou nulle. »

Comme plante source pour l'obtention des sérums, Roland utilise le Tabac au Printemps et en Été des Pommes de Terre de la variété *Eersteling* (porteuse de virus X) cultivées en plein champ (le jus de Pomme de Terre est chauffé à 63° pour éliminer le virus Y). A la fin de l'Été le *Datura Stramonium* est utilisé comme source de virus X. Le nombre d'injections au Lapin qui était de neuf à dix dans la technique initiale est ramené par Roland à trois, de 2 centimètres cubes chacune, à vingt-quatre heures d'intervalle. La solution à injecter est obtenue « en dissolvant 0,5 centimètre cube de virus précipité par le sulfate d'ammonium dans 1 centimètre cube d'eau physiologique ». Le Lapin est saigné sept à huit jours après la dernière injection.

Après Roland nous avons eu l'occasion de reprendre à notre tour la technique de microséroréaction de Jermoljev qui nous a paru constituer une méthode de diagnose de choix, utilisable non seulement pour le technicien en vue de sélectionner des têtes de famille, mais aussi pour certains travaux de laboratoire. Nos essais ont porté sur le virus

[1] Le jus est additionné d'un volume égal d'une solution de SO_4Na_2 à 0,5 p. 100 et centrifugé 5 minutes à 3.000-3.500 tours-minute. Une goutte du liquide centrifugé est mélangée à une goutte d'immunserum que l'on peut étendre de sérum normal.

de la Mosaïque du Tabac, le virus X et le virus Y de la Pomme de terre. Les Lapins sont préparés, comme dans la méthode de Stapp à partir de jus de Tabacs infectés par le virus dont on désire obtenir l'antisérum. Ce jus est extrait des feuilles à congélation. Il est ensuite centrifugé jusqu'à clarification, le culot étant éliminé (quarante-cinq minutes environ à 6.000 tours). On ajoute au liquide surnageant une solution à 15 grammes par litre de phosphate disodique jusqu'à obtention d'un fin précipité qui s'élimine très rapidement par centrifugation à 6.000 tours. Le jus clarifié est alors additionné d'un tiers de son volume d'une solution saturée de sulfate d'ammonium de façon à précipiter le virus. Le précipité est repris, après élimination du liquide surnageant, par une quantité de sérum physiologique égale au 1/5° du volume initial du jus traité. On peut reprendre le précipité par une quantité de sérum physiologique plus élevée et procéder à une deuxième précipitation, mais cette complication ne présente guère d'avantages. La première précipitation suffit en effet à concentrer le virus. Celui-ci n'est pas totalement déchargé des impuretés qui l'accompagnent, mais celles-ci ont une faible valeur antigénique (du moins chez le Tabac) de sorte que les réactions ultérieures sont peu troublées, d'autant plus que les diagnoses, lorsqu'il s'agit des virus X et Y, sont réalisées avec des jus de feuilles de Pommes de terre dont les antigènes normaux sont différents de ceux du Tabac.

Les injections au Lapin des préparations de virus ainsi concentrées sont réalisées par voie intraveineuse, à la dose de 2 centimètres cubes répétée tous les deux ou trois jours. L'activité du sérum des Lapins est suivie en cours de traitement par des prélèvements de sang à l'oreille (2 ou 3 cc.). Lorsqu'elle est jugée suffisante la saignée à blanc est opérée; le sérum est alors réparti en ampoules stériles et conservé à congélation à — 15° environ. Dans ces conditions l'addition d'un antiseptique n'est pas indispensable si la saignée a été réalisée aseptiquement.

On remarquera que la filtration utilisée par Jermoljev dans le but d'injecter au Lapin des liquides stériles est absolument inutile. Il suffit d'opérer proprement et de procéder à l'injection intraveineuse dès que le liquide vient d'être préparé. On peut cependant préparer en une seule fois une quantité de liquide suffisante pour servir à plusieurs injections; il suffit pour cela de conserver celui-ci à congélation.

De même les complications apportées par Stapp dans la préparation des jus à injecter au Lapin : traitement par le chloroforme, séjours à la glacière et dialyse finale nous ont paru inutiles. La présence d'une certaine quantité de sulfate d'ammonium dans le liquide injecté au Lapin ne présente aucune espèce d'inconvénient, au moins dans les conditions où nous avons opéré. Les accidents sont extrêmement rares et l'on peut dire que, pratiquement, les animaux supportent parfaitement les injections intraveineuses [1].

En ce qui concerne les épreuves de diagnose nous avons d'abord suivi la méthode indiquée par Stapp en additionnant quelques gouttes de sérum physiologique au jus extrait de la feuille éprouvée. Cette précaution nous a finalement paru inutile. Nous écrasons donc la feuille dans une étamine au-dessus d'un tube de centrifugeuse. Les quelques gouttes extraites sont centrifugées à 5.000 tours environ pendant cinq à dix minutes. On mélange ensuite sur la lame porte-objet une goutte de jus centrifugé avec une goutte de sérum pur. La réaction est immédiate et visible à l'œil nu lorsqu'on éprouve un jus riche en virus X de la Pomme de Terre ou en virus de la Mosaïque du Tabac en présence d'un immunsérum riche en anticorps. Au moment même du mé-

[1] Au cours d'autres recherches nous avons été amenés à inoculer des jus par voie intrapéritonéale (doses croissantes de 5 à 10 cc. une fois par semaine). Le choc était très sérieux et certains animaux mouraient en cours de traitement. De plus la valeur immunisante de ce traitement est plus faible.

lange, apparaît un trouble. L'examen au fond noir montre alors la présence d'un floculat blanc disposé en grandes nappes presque contiguës. Lorsque les jus sont moins concentrés en virus, le sérum moins riche ou encore lorsqu'on a affaire à des virus moins actifs comme le virus Y de la Pomme de Terre, la réaction est moins intense, non visible à l'œil nu et les floculats se présentent, sur le fond, noir sous la forme de petits flocons irrégulièrement dispersés. La réaction est également plus lente. Dans le cas du virus Y notamment une incubation de 20 minutes à une température de 22° à 37° est nécessaire. En Été, l'incubation à la température du laboratoire convient parfaitement. Par temps froid le séjour à l'étuve est nécessaire. Il est prudent, au début d'une série d'épreuves, d'utiliser un témoin sérum anti-virus × jus de plante saine [1].

Nous avons vu, que d'après Roland, la diagnose du virus Y serait incertaine sur la Pomme de terre pendant l'Été. Au cours de nos essais, infiniment moins nombreux que les siens, nous avons détecté le virus Y en juillet et en août sur des Pommes de Terre des variétés *Bintje* et *Ackersegen* en présentant manifestement les symptômes ainsi que sur des *Bintje* ne manifestant pas de symptômes ou une simple mosaïque avec absence de virus X [2].

Nous avons appliqué la méthode à des fanes de Pommes de terre séchées en herbier. Celles-ci sont broyées en présence d'une faible quantité de sérum physiologique de façon à obtenir une bouillie qui est ensuite pressée dans une étamine de façon à exprimer un jus qui est traité exactement comme les jus de plantes fraîches (centrifugation cinq minutes, mélange à parties égales avec le sérum). Les résultats ont été très concluants dans le cas du virus X (épreuve de feuilles sèches de la variété : *Arran Banner*); la réaction était encore positive au bout de treize jours et le serait très probablement plus longtemps encore. Dans le cas du virus Y nous n'avons pas obtenu jusqu'à présent de résultats positifs.

Des précautions doivent être prises, dans la préparation des sérums, pour éviter d'inoculer au Lapin des jus contenant un virus surnuméraire en plus du virus étudié. C est ainsi que certains de nos sérums anti-virus mosaïque du Tabac et Anti-virus Y se sont montrés doués de propriétés anti-virus X, les plantes sources ayant été contaminées accidentellement par ce dernier dans nos serres dont le conditionnement est très mauvais. Pareil accident peut être évité si l'on éprouve les jus par différents immunsérums avant l'inoculation au Lapin et si l'on dispose de plantes sources de rechange non contaminées. Notons d'ailleurs que, dans bien des cas, des propriétés polyvalentes ne présentent pas d'inconvénients. C'est ainsi que les sérums bivalents anti-Y et anti-X permettent la diagnose du virus Y chez les Pommes de Terre donnant une réaction négative avec le sérum anti-X. Par contre ils seraient impropres à permettre de déceler la présence ou l'absence de virus Y chez des Pommes de Terre infectées par le virus X. Mais il est possible de faire perdre leurs propriétés bivalentes à ces sérums en les faisant agir de façon prolongée sur un jus contenant le virus dont on veut faire disparaître l'action. Le précipité est ensuite éliminé par centrifugation. Malheureusement, cette opération, en diluant le sérum, diminue d'autant la puissance de son action anti-virus, la concentration des anticorps étant abaissée.

Pour la diagnose pratique des Mosaïques chez la Pomme de terre il peut être avanta-

[1] Les témoins sérum normal, jus de plante malade n'ont pas la même valeur comparative, la limpidité du sérum normal et de l'immunserum n'étant pas toujours comparables. Par ailleurs la méthode indiquée permet de tenir compte, le cas échéant, de l'action d'antigènes normaux. Celle-ci est d'ailleurs pratiquement nulle si la diagnose est faite sur des jus de Pomme de Terre, plante d'espèce différente de celle qui a servi à préparer le Lapin.

[2] Certains des sérums anti-virus Y utilisés étaient bivalents (légèrement actifs contre le virus X). Mais la réaction négative avec le sérum anti-virus X garantit l'exactitude des conclusions.

geux de fabriquer par principe des sérums polyvalents. Le but est en effet uniquement de rechercher les plantes malades de façon à être à même de les éliminer quel que soit le virus qui les atteint.

2. *Application au dosage des virus.*

Nous avons eu l'idée d'utiliser la microséroréaction pour le dosage des virus. Déjà Stapp insistait sur le fait que le degré de floculation fournit une appréciation de la richesse en virus des préparations étudiées. En réalité, cette façon de procéder est dangereuse et peut conduire à des erreurs.

En effet, on sait que le maximum de floculation d'un complexe antigène × anticorps correspond à une valeur déterminée du rapport antigène/anticorps (optimum de floculation). Or si nous comparons deux préparations de virus fournissant des précipités d'intensité analogue leur concentration peut fort bien être différente si le titre du sérum se trouve justement correspondre à l'optimum de floculation de la plus diluée d'entre elles [1].

Il pourra même arriver dans certains cas, si le sérum est assez fortement dilué, ou trop pauvre en anticorps, que la préparation la plus concentrée donne un précipité plus faible que la solution la moins concentrée ou même cesse totalement de réagir alors que la solution la moins concentrée fournira encore un précipité visible. Les tableaux I, II et III donnant les intensités de floculations obtenues avec diverses dilutions d'une même préparation de virus fournissent quelques exemples suggestifs à l'appui de ces affirmations. Le nombre de croix indique l'importance de la floculation. La deuxième colonne donne l'importance des diverses floculations par la technique de microséroréaction, la première colonne fournit un terme de comparaison avec la technique de floculation en tubes au bain-marie [2] à 42° (observation au bout d'une heure).

Tableau I.

DILUTIONS DE LA PRÉPARATION de virus M. T.	DILUTIONS DU SÉRUM anti-M. T.	FLOCULATION EN TUBES MINCES.	FLOCULATION SUR LAME.
non dilué.	non dilué.	+++++	+++++
»	1/2	++++	++++
»	1/5	++++	++++
»	1/10	++	+++
»	1/20	++	++

Tableau II.

DILUTIONS DE LA PRÉPARATION de virus M. T.	DILUTIONS DU SÉRUM anti-M. T.	FLOCULATION EN TUBES MINCES.	FLOCULATION SUR LAME.
1/10	non dilué.	ε	++
»	1/2	+	+++
»	1/5	++	++++
»	1/10	+	+++
»	1/20	ε	+

[1] Cependant ainsi que Rolland l'a fait remarquer l'influence du rapport antigène-anticorps est relativement peu marqué, des variations notables de la quantité de virus, ou d'anticorps ne modifiant pas toujours d'une façon notable l'intensité du précipité. Cette influence n'est cependant pas nulle ainsi que le montrent nos essais.

[2] Les tubes utilisés étaient des tubes minces de 2 mm. 5 de diamètre. Il s'agit donc là encore d'une microréaction, mais suivant le principe de Matsumoto et Sowjowa. Les dilutions de sérum et de virus sont réalisées à l'avance et mélangées, moitié-moitié dans le tube, la comparaison avec la méthode sur lame est donc pleinement légitime. Les dilutions réelles du virus et du sérum dans le tube seraient obtenues en multipliant par deux les dénominateurs : ainsi dans tel tube contenant la préparation de virus au 1/10e et le sérum au 1/20e, la dilution finale du virus est 1/20e et celle du sérum 1/40e. Ceci ne modifie d'ailleurs pas la valeur du rapport antigène/anticorps.

La comparaison des tableaux I et II nous montre qu'en faisant usage d'un sérum dilué au 1/5e deux préparations de virus dont l'une est dix fois plus concentrée que l'autre ont fourni sur lame une intensité de réaction analogue. (La préparation concentrée est obtenue en purifiant le virus par la méthode au sulfate d'ammonium et en reprenant dans une quantité de sérum physiologique égale au jus initial.)

TABLEAU III.

DILUTIONS DE LA PRÉPARATION de virus M. T.	DILUTIONS DU SÉRUM anti-M. T.	FLOCULATION EN TUBES MINCES.	FLOCULATION SUR LAME.
1/20	non dilué.	+	++
"	1/2	+	++
"	1/5	+	++
"	1/10	+	+
"	1/20	++	++++
"	1/50	+++	+++
"	1/70	+	++
"	1/100	+	+

La comparaison des tableaux II et III montre qu'en faisant usage d'un sérum dilué au 1/50e la préparation de virus diluée 20 fois, donnait un précipité volumineux, alors que la préparation diluée au 1/10e ne réagissait plus.

Ces exemples suffisent à montrer qu'il serait dangereux de faire reposer des appréciations relatives à la richesse comparée de deux préparations en virus sur l'examen de l'intensité de réaction fournie par un seul sérum.

L'utilisation d'une gamme de sérums de titres variés fournit par contre des résultats plus corrects, bien que peu précis, car il est possible de situer ainsi approximativement la zone de l'optimum de précipitation. Le rapport : antigène/anticorps qui fournit l'optimum de précipitation étant *en principe* constant, l'échelle des dilutions en sérum devrait être exactement proportionnelle à l'échelle des dilutions en virus. Il en résulte qu'une préparation de virus dont l'optimum de dilution se produira en présence d'une dilution $1/d$ de sérum, sera *n fois* plus concentrée qu'une préparation dont l'optimum correspondra à une dilution $\frac{1}{n\,d}$ de sérum. La méthode de dosage basée sur cette propriété est très rapide. Elle est malheureusement peu précise, surtout avec les microméthodes utilisées. Il est en effet extrêmement difficile de déterminer l'optimum de précipitation avec la méthode basée sur l'examen au microscope. Quant à la méthode en tubes minces, elle donne des résultats capricieux en raison du mélange imparfait des liquides. L'examen des tableaux II et III montre bien qu'on ne peut pas se fier aux résultats obtenus. Les optimums 1/5e pour la solution au 1/10e et 1/50e pour la solution 1/20e sont inconciliables. Enfin, aux dilutions très faibles (1/100e par exemple) l'optimum paraît correspondre au sérum pur, ce qui risque de conduire à des erreurs très graves. Ceci paraît en outre indiquer qu'il n'y a pas une seule mais plusieurs proportions possibles des deux constituants dans le complexe antigène/anticorps. Ceci est en accord avec les idées de BORDET sur le mode d'union de l'antigène et de l'anticorps.

La détermination de la limite de dilution appliquée à la microseroréaction fournit par contre d'excellents résultats pour le dosage des virus. Le titre du sérum restant

constant dans tous les essais, on prépare une gamme de dilutions de la préparation de virus étudiée. On fait réagir une goutte de chaque dilution avec une goutte de sérum et l'on observe le précipité après une incubation (10 minutes à 22°-37°, dans le cas du virus de la Mosaïque du Tabac). On note la dilution la plus faible fournissant encore un précipité visible. Le plus souvent, d'ailleurs, on partira d'une gamme assez large et l'on resserrera ensuite les intervalles pour approcher davantage de la valeur précise de la dilution limite. La limite de dilution d'une préparation témoin étalon, étant déterminée avec le même immunsérum, il est facile de chiffrer la richesse en virus de la préparation étudiée par rapport à l'étalon. Il est évident en effet que les dilutions des deux préparations fournissant le dernier précipité encore visible présentent la même concentration en virus.

On voit dès lors qu'il y a proportionnalité inverse entre les limites de dilutions obtenues et les concentrations en virus des préparations initiales [1].

Si les dilutions limites de la préparation étudiée et du témoin sont respectivement $1/d$ et $1/dt$, leurs concentrations C et Ct en virus seront liées par la relation :

$$\frac{C}{Ct} = \frac{d}{dt}.$$

Nous avons utilisé cette technique de dosage sur une grande échelle au cours de recherches, non publiées encore, relatives à l'inactivation du virus dans certains jus de plantes. Les résultats suivants obtenus sur une série de dilutions d'une même préparation, permettent de se faire une idée de la précision obtenue. Les quatre préparations étudiées étaient présentées à l'opérateur sous un numéro arbitraire et celui-ci ignorait le titre des échantillons. La confrontation entre le titre réel et le titre fourni par l'observation de la limite de dilution était réalisée ensuite.

PRÉPARATION INITIALE : DILUTION LIMITE 1/600.

	DILUTIONS.						LIMITE de dilution.	TITRE calculé.	TITRE RÉEL.
	—						—	—	—
Préparation 1 (préparation init. diluée 12 fois)		1/10 ++	1/25 +	1/50 +	1/75 0		1/50	1/12 (1)	1/12
Préparation 2 (préparation init. diluée 22 fois)		1/10 ++	1/25 ε	1/28 0			1/25	1/24	1/22
Préparation 3 (préparation init. diluée 92 fois)		1/2 ++	1/3 +	1/6 +	1/6,5 +	1/7 0	1/6,5	1/92	1/92
Préparation 4 (préparation init. diluée 4 fois)	1/10 +++	1/100 +	1/200 +	1/300 +	1/350 ε	1/400 0	1/350	1/1,7	1,2

(1) Préparation initiale diluée 12 fois.

L'erreur relative la plus forte de cette série est de l'ordre de 1/6°. Les légères infidélités observées tiennent pour une part aux légères erreurs d'appréciation de la limite de dilution, et d'autre part, aux erreurs effectuées dans la mesure des dilutions successives.

Cette dernière cause d'erreur est loin d'être négligeable, aussi est-il recommandable d'effectuer les diverses dilutions avec les plus grandes précautions.

Les erreurs dues à une mauvaise appréciation de la limite de dilution ne peuvent être évitées que si l'on utilise des lames parfaitement propres. En outre, la dimension de

[1] Le principe de cette méthode de dosage est classique en immunologie végétale. La seule innovation apportée ici est son utilisation avec la microméthode de floculation. Une autre méthode utilisée en Pathologie végétale est celle de H. Purdy Beale (1944) qui dose le précipité virus anticorps en effectuant des microkjeldahls.

la goutte de liquide ne doit pas être trop grande. En effet, lorsque celle-ci déborde à l'extérieur de la lamelle, il n'est pas rare que les flocons du précipité, lorsqu'ils sont peu nombreux, viennent s'accumuler dans cette zone où ils risquent de passer inaperçus. Enfin, il est essentiel de balayer soigneusement toute la surface de la préparation : au voisinage de la limite, les flocons se rassemblent en effet dans une zone très peu étendue. Un entraînement est en outre nécessaire pour arriver à de bons résultats. De plus, une comparaison avec des témoins obtenus à l'aide d'une préparation non infectieuse additionnée du même sérum s'impose absolument, ceci afin de déceler la présence éventuelle de floculats non spécifiques et aussi parce que beaucoup de sérums ne sont pas absolument limpides et présentent à l'ultra-microscope un nuage de très fines particules qu'il faut se garder de confondre avec un précipité spécifique. A cet égard les témoins sérum normal/préparation infectieuse, ne rendent pas les mêmes services, la limpidité du sérum normal utilisé pouvant fort bien se montrer fort différente de celle de l'immunsérum. Les préparations infectieuses étudiées doivent être d'une limpidité parfaite, il suffit pour cela de les centrifuger assez longtemps à faible vitesse.

Bien que laborieuse, la méthode est d'un usage plus pratique que le dosage par numération des lésions locales produites par le virus de la Mosaïque du Tabac sur le *Nicotiana glutinosa* ou le *Datura Stramonium*. Celle-ci exige, en effet, l'inoculation de nombreuses feuilles par moitié, de chaque côté de la nervure médiane, avec le jus éprouvé et la solution témoin. Les résultats demandent ensuite à être interprétés statistiquement de façon à s'assurer que les différences observées sont bien significatives. De plus, bien que des formules valables entre certaines limites, notamment celles de Manil, aient été proposées, il est délicat de chiffrer les concentrations relatives en virus des solutions comparées. La relation qui unit la concentration en virus au nombre de lésions est en effet loin d'être simple.

Il convient de noter d'ailleurs que le dosage du virus par la méthode sérologique ne présente une sécurité parfaite que dans le cas où les deux solutions comparées ont subi des traitements identiques. Ceux-ci peuvent en effet provoquer une inactivation partielle de virus. De plus, ainsi que l'ont montré Bawden et d'autres auteurs, le pouvoir antigène et le pouvoir pathogène ne sont pas toujours altérés dans les mêmes proportions au cours des traitements subis. Certains traitements peuvent diminuer le pouvoir pathogène sans modifier le pouvoir antigène. La méthode sérologique fournit donc la mesure de la quantité d'antigène-virus actif tandis que la technique des lésions locales permet seulement de déterminer la proportion de virus douée de propriétés infectieuses. On voit donc que selon les cas, chacune des deux méthodes peut donner des résultats supérieurs à l'autre. La méthode sérologique aura les préférences lorsqu'il s'agira de doser la protéïne virus sans tenir compte du pouvoir infectieux. Au contraire, si l'on veut connaître le pouvoir infectieux d'une préparation, il faudra recourir à la méthode des lésions locales. Lorsque les dosages à effectuer seront trop nombreux pour être pratiquement réalisables par cette dernière, on pourra utiliser la méthode sérologique, à condition de contrôler les résultats par quelques épreuves de lésions locales.

La méthode sérologique est d'ailleurs irremplaçable lorsqu'on a affaire à des virus qui ne se prêtent pas au dosage par les lésions locales. Le virus X par exemple, possède des souches fournissant des lésions locales sur le *Nicotiana glutinosa* (type S) tandis que d autres, par exemple le type G n'en fournissent pas. Les comparaisons d'échantillons de virus X de provenances différentes auront donc avantage à être réalisées par la méthode sérologique. La valeur des indications, relativement au pouvoir infectieux, en souffrira.

III. Conclusion.

La méthode sérologique fournit les moyens de réaliser d'une façon rapide et sûre la diagnose de certains virus. La microméthode avec examen au microscope à fond noir, mise au point par Jermoljev et Hruska, et améliorée depuis par d'autres auteurs, permet d'en utiliser les avantages avec le maximum d'efficacité, grâce à sa rapidité, à son élégance, à l'économie de sérum qu'elle permet de réaliser et grâce aussi à l'évidence des réactions obtenues. Son application au virus de la Mosaïque du Tabac et aux virus X et Y de la Pomme de terre s'est révélée particulièrement intéressante et paraît susceptible de rendre des services non seulement au chercheur, mais aussi au technicien, pour le choix de plantes saines [1]. Dans le cas du virus Y, dont la détection sur la Pomme de terre est difficile, il se peut que certaines plantes malades échappent à l'examen, ainsi que l'a signalé Roland. Nous pensons néanmoins que la fabrication d'immunsérums suffisamment puissants et le choix judicieux des époques de diagnose doivent permettre d'éluder cet inconvénient. Le travail ne serait d'ailleurs pas inutile même s'il était avéré que la microséroréaction ne permît d'éliminer qu'une partie des Pommes de Terre atteintes de virus Y. Le nombre de foyers d'infection en serait diminué d'autant et le travail du sélectionneur grandement facilité. En ce qui concerne le virus X, la méthode sérologique permet d'éliminer des plantes chez lesquelles l'œil le mieux exercé ne décèle pas encore la Mosaïque. Sa sensibilité est donc extrêmement grande.

La méthode de microséroréaction permet de réaliser un dosage extrêmement précis des virus grâce à la détermination de la dilution limite au delà de laquelle aucun précipité ne se forme. Il est possible, ainsi, de chiffrer avec une grande précision le rapport des concentrations en virus d'une préparation étudiée et d'une préparation étalon. Cette méthode peut, notamment, rendre de grands services pour l'étude de l'action inactivante de certaines substances. En effet, les dosages espacés dans le temps restent rigoureusement comparables si on utilise le même sérum, à la même dilution. Il est donc possible de suivre ainsi très commodément la dégradation d'un virus. Toutefois, ainsi que nous l'avons indiqué, le pouvoir pathogène peut disparaître plus rapidement que le pouvoir antigène. La méthode sérologique ne peut donc prétendre supplanter entièrement la technique basée sur l'inoculation à des hôtes hypersensibles avec numération des lésions locales. Celle-ci sera toujours utile lorsqu'on s'intéressera moins à la quantité de protéine-virus contenue dans une préparation qu'à ses capacités infectieuses réelles.

BIBLIOGRAPHIE.

Bawden (F. C.). — Plant viruses and virus diseases .(Waltham Mass. U. S. A., 1943.)

Bawden (F. C.) et Pirie (N. W.). — The separation and properties of Tobacco mosaïc virus in different states of aggregation. (*Brit. J. exp. Patho.*, vol. XXVI, p. 294-312, 1945.)

Beale (Helen Purdy). — Immunologic reactions with Tobacco mosaïc virus. (*Journ. exp. Méd.*, p. 919-935, 1929.)

[1] L'application de la méthode à la sélection de la Pomme de terre a déjà été envisagée par l'un de nous (*Pomme de terre française*, 91, p. 6-11, 1947).

Specificity of the precipitin reaction in Tobacco mosaïc diseases. (*Contr. Boyce Thomps. inst.*, III, p. 529, 1931.)

Quantitative studies on the precipitin reaction of the Tobacco mosaïc virus antiserum system. (*Contr. Boyce Thomps. Inst.*, XIII, p. 325-410, 1944.)

A comparaison of the infectivity of different preparations of Tobacco mosaïc virus with their ability to precipitate specific serum antibody. (*Contr. Boyce Thompson Inst.*, XIV, p. 457-469, 1947.)

Booij (H. L.). de Bruyn (M. P.), Cremer (M. C.), Van Slogteren (E.). — Verslag vanhet serologische onderzoek betreffende de vergelingsziekte der Suikerbieten 1942-1943. (*Meded. Inst. rat. sukien. productie-Neederland.*, n° 1, p. 28, 1944.)

Bordet (J.). — Traité de l'immunité dans les maladies infectieuses. (Paris, librairie Masson, 1939.)

Chester (K. S.). — Specific neutralisation of the viruses of Tobacco mosaïc, tobacco ring-spot and cucumber mosaïc by immune sera. (*Phytopatho*, XXIV, p. 11-80, 1934.)

Serological evidence in the study of the relationships of certain plant viruses. (Resumé in *Phytopatho.*, XXV, p. 10, 1935.)

Serological evidence in plant virus classification. (*Phytopatho.*, XXV, p. 686, 1935.)

The antigenicity of the plant viruses. (*Phytopatho.*, XXV, p. 702, 1935.)

A critique of plant serology. (*Quart. Rev. biol.*, XII, p. 19-46, p. 165-190, p. 294-321, 1937.)

Dunin (M. S.) et Popova (M^me^ N. N.). — Traduction du titre russe : La méthode à la goutte pour la diagnose des virus chez les plantes cultivées. (Publ. état de Moscou, 1937. Résumé in *Rev. appl. myc.*, XVII, p. 762, 1937.)

Dvorak. — The effect of mosaïc on globulin of potato. (*J. infect. dis.*, XLI, p. 215, 1927.)

A. Gratia. — Pluralité sérologique et identification sérologique des virus des plantes. (*C. R. Soc. belge Biol.*, 114, p. 923, 1933.)

Qualité antigénique des virus des plantes et des bactériophages. (*C. R. Soc. belge Biol.*, 114, p. 295, 1933.)

Pluralité, hétérogénéité, autonomie antigénique des virus des plantes et des bactériophages. (*C. R. Soc. belge Biol.*, 114, p. 1382, 1933.)

Identification sérologique et classification des virus des plantes. Distinction entre l'antigène mosaïque et l'antigène végétal. (*C. R. Soc. belge Biol.*, 115, p. 1239, 1934.)

A. Gratia et P. Manil. — Différenciation sérologique des virus X et Y de la Pomme de Terre chez les plantes infectées ou porteuses de ces virus. (*C. R. Soc. Biol.*, 117, p. 490, 1934.)

Le complexe de virus des plantes et la méthode sérologique. (*C. R. Soc. Biol.*, 118, p. 379, 1934.)

Recherches sur les virus des plantes. (*Archiv. fur die gesamte Virusforschung. B. I. H.*, 1, p. 21, 45, 1939.)

Jermoljev et Hruska. — Serologische methodé zur Feststellung der Kartoffelvirus Krankheiten. (*Der Kartoffelba.*, n° 11, 23° an., p. 125, 1939.)

Jermoljev et Hruska. — Serologicka Metoda urcovani virovych chorob ce Bramboru, 1947.

P. Limasset. — Les maladies à virus des plantes. (*Monogr. Stat. lab. Roch. agr.*, Impr. Nat., 1940.)

P. Limasset. — La méthode index-sérologique. Quels services peut-en attendre le sélectionneur de Pommes de Terre. (*La Pomme de Terre française*, n° 91, p. 6-11, 1947.)

P. Limasset et M^lle^ Augier de Montgrémier. — Sur une méthode de dosage des virus des plantes. (*C. R. Ac. Sciences*, 10 déc., 1947.)

P. Manil et C. Dricot. — Relations entre le nombre de lésions et la concentration du virus infectant dans le cas de la Mosaïque. (*C. R. Soc. belge Biol.*, CXXVI, p. 918, 1937.)

Matsumoto et Somazawa. — Immunological studies of mosaïc diseases. Distribution of antigenic substance of Tobacco mosaïc in different parts of Host plants. (*J. Soc. Trop. agr.*, IV, p. 161, 1932; V, p. 37, 1933.)

Effects of acetone, lead subacetate, barium hydroxyde, aluminium hydroxyde and soil on the antigenic property of Tobacco mosaïc juice. (*Journ. Soc. Trop. agric.*, VI, p. 671, 1934.)

Microserological tests as means of detecting the virus in a small area of mosaïc Tobacco plants. (*J. Soc. Trop. Ag.*, VII, p. 346, 1935.)

Roland (G.). — Sur une microméthode sérologique pour l'étude des viroses végétales. (*Parasitica*, I, p. 106-112, 1945.)

Roy Markham (M. A.), Matthews (M. Sc.) et Kenneth M. Smith (Ph. D.). — Testing Potato stocks for Virus X. (Farming, février 1948, p. 41-46.)

Stapp (C.). — Die serologische Virus diagnose uno ihre Bedeutung für den Kartoffelbau. (*Mitteil. Biol. Reich. fur Land un Fort*, 67, p. 6-30, 1943.)

E. Van Slogteren. — De bekentniss van de serologie vor het virus onderzvek. (*Tijdschrit over Plantenziekten*, 49e Jaar, p. 1-21, 1943.)

De Herkenning van virus-ziekten der aardappelen langs serologische weg. (*Inst. Phytopatho.*, p. 3-8, 1944.)

Serologische daignostic van viruszickten van landen tuinbowgewassen. (*Inst. Phytopatho.*, n° 78, p. 546-555, 1946.)

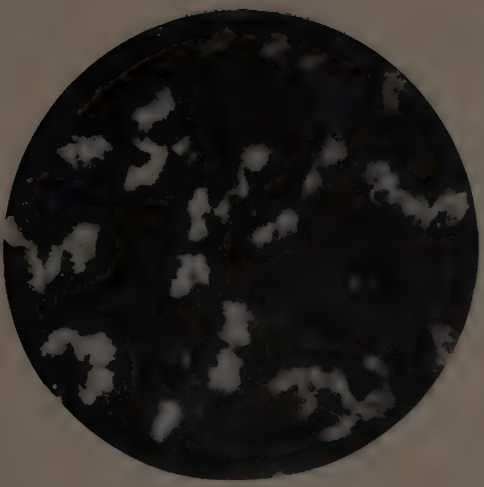


Fig. 1. — Virus Y de la Pomme de terre (microséroréaction avec jus brut de Tabac infecté). Gr = 65.

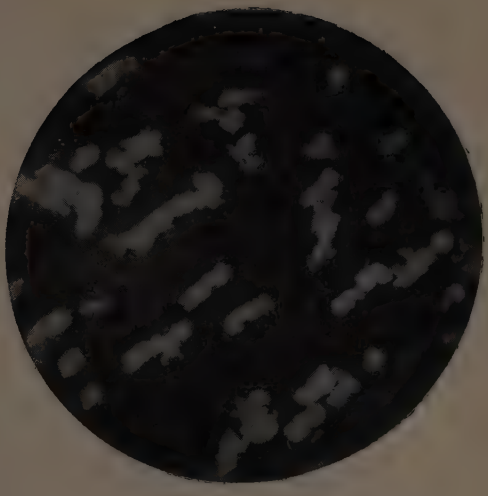


Fig. 2. — Virus X de la Pomme de terre (microséroréaction avec jus brut de Tabac infecté), précipité d'aspect curieux, dense et en bâtonnets. Gr = 32.

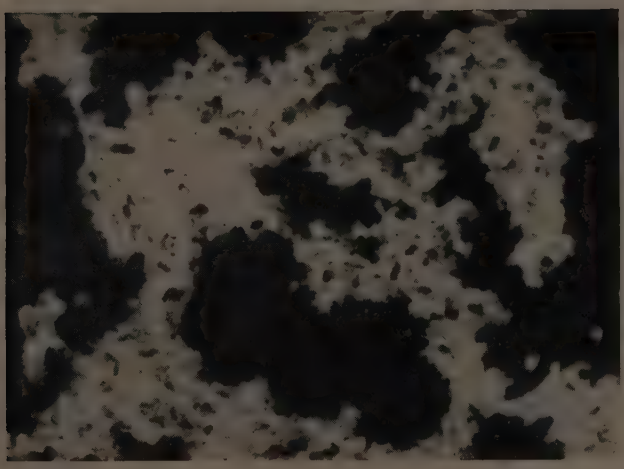


Fig. 3. — Virus X de la Pomme de terre (microséroréaction avec jus brut de Tabac nfecté). Gr = 65

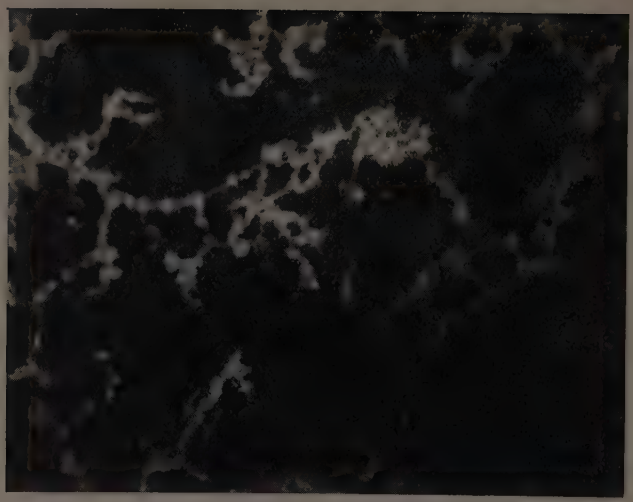


Fig. 4. - Virus X de la Pomme de terre
(microséroréaction avec du jus brut de feuilles d'une Pomme de terre infectée).
Gr = 65.

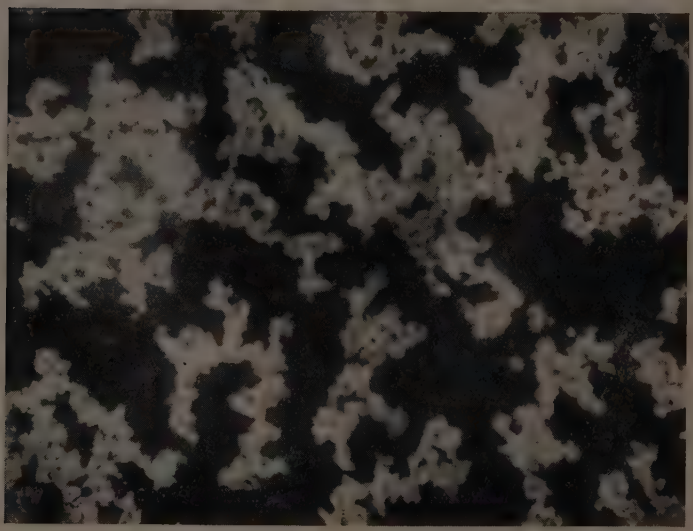


Fig. 5. — Virus de la Mosaïque du Tabac
(microséroréaction avec une préparation de virus partiellement purifié).
Gr = 65.

NOTE PRÉLIMINAIRE

À L'ÉTUDE DE L'ÉVOLUTION DES TUMEURS ÉCIDIENNES

DE

Gymnosporangium sabinae (Dicks.) Wint.

DANS LA RÉGION MÉDITERRANÉENNE

par P. Bernaux.

Des études antérieures [Arnaud (1931), Kuhnholtz-Lordat (1943, 1947)...] ont montré l'influence du climat méditerranéen sur la biologie des parasites. C'est dans le but de préciser celle du *Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) Wint., que nous avons entrepris l'étude des divers états évolutifs de cette rouille dans la région montpelliéraine.

Matériel et mode opératoire. — Les observations ont porté sur les deux variétés de poiriers: *Doyenné du Comice* et *Beurré Giffard,* cultivées dans le champ d'expérience du laboratoire de Botanique. Ces poiriers, âgés de 6 ans, sont plantés en ligne le long d'un mur à exposition Sud-Est, conduits en fuseau. Ils ne sont pas arrosés. Le sol est calcaire et homogène sur 1 mètre de profondeur.

Sur l'ensemble des deux variétés de poiriers, 74 macules ont apparu en 1946, réparties ainsi : 64 sur les 14 sujets de la variété *Doyenné du Comice* et 10 sur les 14 sujets de la variété *Beurré Giffard.*

Nous avons réuni les observations effectuées sur ces deux variétés de poiriers, comptant au total 74 macules sur 28 arbres, les chiffres obtenus ne pouvant nous donner d'indications suffisantes sur la résistance de la variété *Beurré Giffard.*

La sécheresse de l'été a provoqué la chute d'un grand nombre de feuilles dont certaines étaient porteuses de tumeurs écidiennes. Le nombre de macules sur lesquelles nous avons pu faire les observations qui vont suivre, a ainsi été réduit à 56.

Les essais d'inoculation que nous avons tentés n'ont donné aucun résultat; aussi toutes les observations ont-elles été réalisées sur des macules d'origine naturelle.

Des observations ont aussi été réalisées sur les poiriers sauvages (*Pyrus amygdaliformis* Vill.) dans les garrigues montpelliéraines. Les arbres qui ont retenu notre attention se trouvent dans un bas-fond parcouru par un ruisseau à régime torrentiel, à quelques kilomètres au Nord de Montpellier.

Des observations quotidiennes nous ont permis de suivre l'évolution des macules, de leur apparition à la maturité des écidies. Nous avons ainsi pu considérer pour faciliter l'étude, différents états évolutifs des taches (fig. 1).

1er *état.* — Contamination et incubation : le champignon ne manifeste sa présence par aucun signe visible : aucune décoloration ni aucune nécrose.

2e *état.* — Apparition : manifestation de la présence du parasite. L'apparition des macules coïncide avec la formation des pycnides, à la face supérieure des feuilles.

3e *état.* — « Début de tumeur » : à la face inférieure des macules, les tissus foliaires subissent une hypertrophie et une hyperplasie.

4e *état.* — Formation des écidies et pointement du pseudopéridium : pendant la formation de la tumeur, au sein des tissus, un stroma interne qui donnera l'écidie se forme. Le pseudoperidium s'accroît en même temps que les écidiospores se forment et arrive à la surface de la tumeur qu'il perfore.

5e *état.* — Émission des écidiospores : le pseudopéridium se développe à l'extérieur de la tumeur et les écidiospores mûres sont libérées.

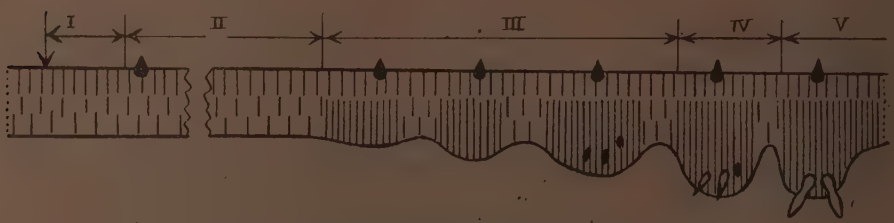


Figure 1. — *Schéma indiquant les états évolutifs des macules.*

I. Contamination et incubation.
II. Apparition.
III. « Début de tumeur ».
IV. Pointement du pseudoperidium.
V. Émission des écidiospores.

Observations. — Les observations qui vont suivre ont été effectuées en 1946.

1er *état.* — Contamination et incubation : Nos tentatives d'inoculation étant restées sans résultat, nous ne pouvons donc, pour cette année, estimer la durée de l'incubation dans notre région. Pour les auteurs qui ont étudié cette maladie dans d'autres régions, l'incubation a une durée variable : Oerstedt sept jours, Fischer treize à dix-sept jours, Trotter quinze jours à un mois, Ciferri quinze à trente jours.

Sans qu'il soit possible, pour l'instant, de préciser l'hôte télien, les sores des *Gymnosporangium* sur les divers genévriers (*Juniperus oxycedrus L., J. communis* L., *J. phoenicea* L.), arrivent à maturité très tôt. En 1946, la maturité télienne a été échelonnée sur tout le mois de mars, alors que la manifestation de la maladie sur les poiriers n'a lieu que dans le courant du mois de mai.

2e *état.* — Apparition : l'apparition des macules a eu lieu du 16 mai au 26 juin sur le *Pyrus communis* L., avec un maximum du 4 au 12 juin (tableau 1).

En 1945, la période d'apparition des pycnides sur les mêmes arbres avait débuté à la même date (16 mai), mais s'était prolongée moins longtemps (13 juin).

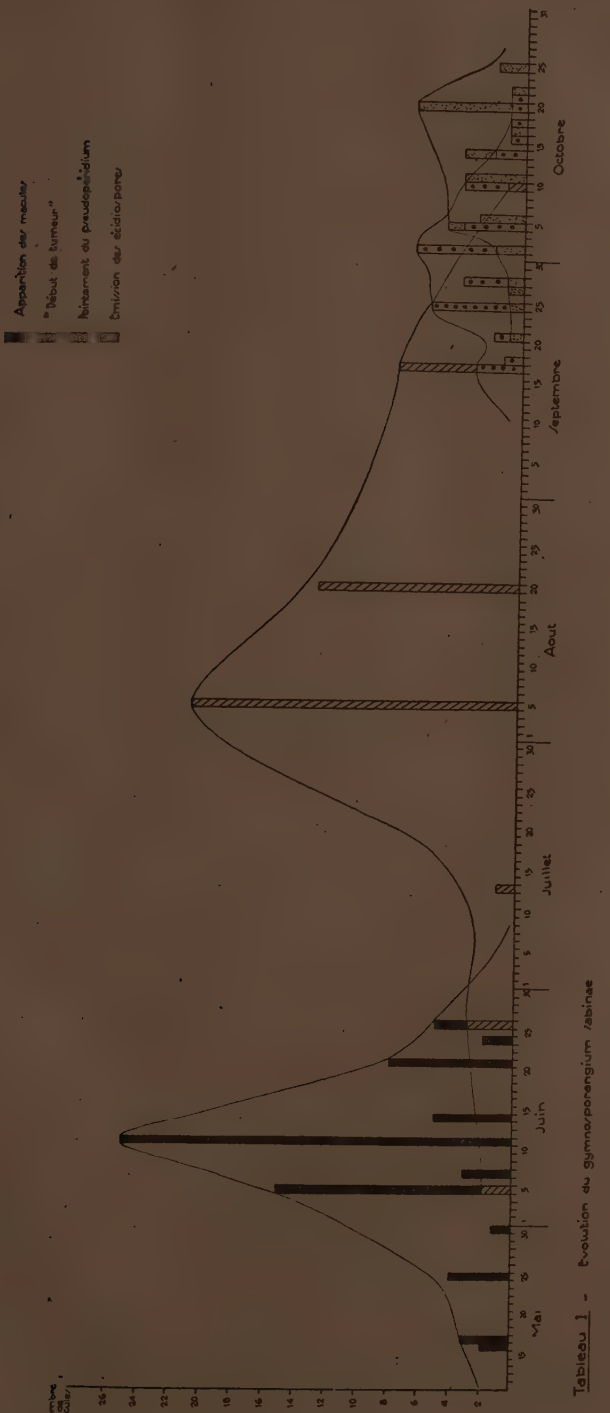


Tableau 1 - Evolution du gymnosporangium sabinae

Deux des pieds de *Pyrus amygdaliformis* Vill. que nous avons suivis, ont présenté les premières macules le 5 mai 1946. Ceux du voisinage, mais situés davantage sur la hauteur ne présentaient pas de symptômes à cette date.

3e état. — « Début de tumeur » : la période pendant laquelle a lieu le début de la formation de la tumeur, s'étend du 5 juin au 30 septembre avec un maximum fin juillet à début août [1] (tableau I). Il faut, en effet, de dix à cent-quatre jours pour que le début du développement de la tumeur, commence à apparaître avec un maximum de cinquante-cinq à soixante-quinze jours.

4e état. — Pointement du pseudoperidium : Les pseudoperidium ont apparu du 17 septembre au 21 octobre sur les diverses taches (tableau I). C'est donc de trente-six à cent-six jours avec un maximum de quarante-cinq à soixante jours après le « début de tumeur » que le pseudoperidium pointe à la surface de la tumeur.

5e état. — Émission des écidiospores : ce stade a lieu du 27 septembre au 25 octobre avec maximum du 2 au 22 octobre (tableau I); il se produit donc trois à vingt-huit jours après le pointement du pseudoperidium avec un maximum de huit à douze jours.

En résumé, la tache ayant évolué le plus rapidement a mis cent-quinze jours, soit trois mois vingt-cinq jours (graphique 1, courbe *a*). A l'autre extrême, la plus longue durée d'évolution est de cent-quarante-cinq jours, soit quatre mois vingt-cinq jours (graphique 1, courbe *b*). Entre ces deux extrêmes se trouvent tous les intermédiaires. Pour une telle évolution, les ouvrages classiques indiquent une durée de quatre mois.

D autre part, il est intéressant d'avoir pu préciser pour cette année, la période d'apparition de la rouille sur les poiriers croissant en sol cultivé et sur les poiriers de la garrigue, de sorte qu il est probable que les influences climatiques et microclimatiques, ainsi que les conditions édaphiques et partant, le climat interne de l'arbre, ont un rôle dans l'évolution des tumeurs.

Institut national de la Recherche Agronomique,
Laboratoire annexé à la Chaire de Botanique
de l'Ecole Nationale d'Agriculture,
MONTPELLIER.

BIBLIOGRAPHIE.

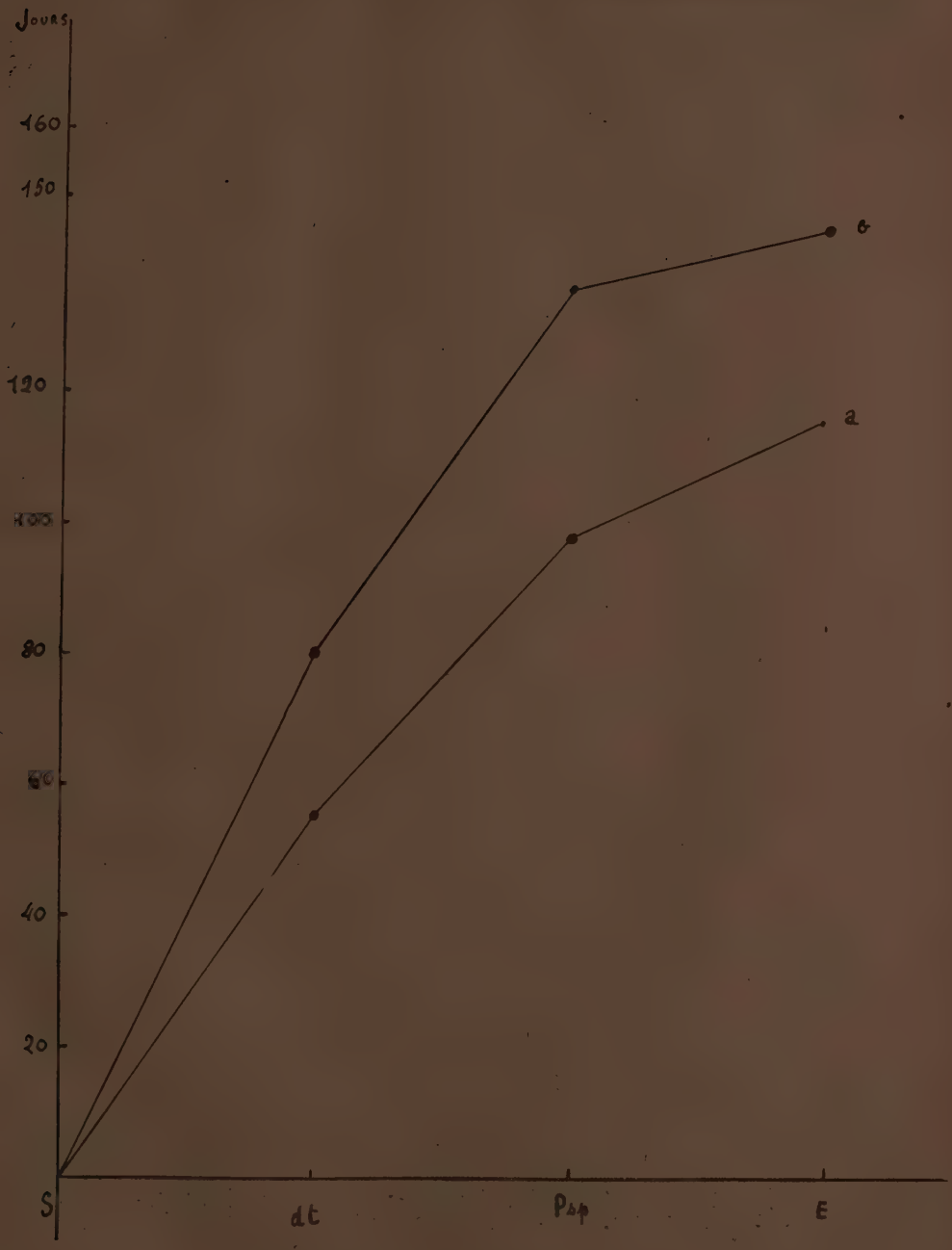
1931. Arnaud (G. et M.). — Traité de Pathologie végétale, 2 vol. (*Lechevalier, édit.*, Paris.)

1929. Arthur (J. C.). — The plant rusts. (J. *Wiley and Sons, édit.*, New-York.)

1941. Ciferri (R.). — Manuale di Patologia Vegetale. (*Soc. anonima editrice Dante Alighieri,* Roma, p. 546-547.)

1904. Fischer (Ed.). — Die Uredineen der Schweiz. (Berne, 1904, p. 394.)

[1] Il est à remarquer que le relevé du maximum 21 « début de tumeur » des premiers jours d'août a été fait après une absence de quinze jours pendant laquelle nous étions en mission. Par suite, ce maximum, peut-être un peu moins élevé, se trouve-t-il cependant à cette période.



GRAPHIQUE 1. — *Courbe d'évolution des macules.*

a = courbe de la macule ayant eu l'évolution la plus rapide.
b = courbe de la macule ayant eu l'évolution la plus lente.
s = spermogonie (= Pycnides); *dt* = début de tumeur.
Psp = pointement du pseudoperidium.
E = émission des écidiospores.

1943. Kuhnholtz-Lordat (G.). — Essai de biologie des sores du diplonte chez les Urédinées. (*Bull. soc. myc. France,* 1943 (1944), tome LIX, p. 78-155.)

1947. Kuhnholtz-Lordat (G.). — Flore des environs immédiats de Montpellier. 2 vol. *Lechevalier, édit.,* Paris (à l'impression).

1865. Oersted (A. S.). — C. R. provisoire de quelques observations qui prouvent que le *Posidoma sabinae* qui croît sur les branches des *Juniperus Sabina* et le *Roestelia Cancellata* qui attaque les feuilles des Poiriers sont des générations alternantes de la même espèce de champignon. Note déposée par M. Duchartre à la séance du 19 juillet 1865 de la Société impériale et centrale d'Agriculture de France. (*Annales de l'Agriculture française,* 1865, t. XXVI, p. 314).

1916. Trotter (A.). — Osservazioni biologische sulla ruggine del Pero. (*Rivista patol. végét.,* VIII, 1916, p. 65.)

RÉSUMÉ DES TRAVAUX

PUBLIÉS

PAR LES STATIONS DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE

DE 1939 À 1946.

SOMMAIRE :

		Pages.
I.	*Vigne* : 1° Mildiou, Oïdium, Anthracnose	193
	2° Brenner	200
	3° Court noué	200
	4° Accidents météoriques	201
II.	*Arbres fruitiers*	202
III.	*Céréales*	204
IV.	*Pomme de terre*	205
V.	*Plantes industrielles*	207
VI.	*Plantes horticoles*	210
VII.	*Cultures méridionales*	211
VIII.	*Arbres forestiers et d'alignement*	212
IX.	*Mycologie*	213
X.	*Virus*	214
XI.	*Divers*	217

I. VIGNE.

1° Mildiou, Oïdium et Anthracnose.

1940. Arnaud (G.). — Traitement du Mildiou de la Vigne. Aspect actuel de la question. (*C. R. Académie d'Agriculture de France*, t. XXVI, p. 716-721, 1940.)

Les conditions créées par la guerre en gênant l'importation des sels de cuivre, ont compliqué le traitement du Mildiou (*Plasmopara viticola*) ; les bouillies bordelaises et les bouillies bourguignonnes restent les plus efficaces ; à défaut, on peut employer les autres produits cupriques (oxychlorure de cuivre) ; on peut économiser les sels de cuivre

en perfectionnant l'emploi des traitements (choix des meilleures époques de traitement et utilisation des «avertissements agricoles», utilisation d'appareils où les jets sont dirigés à la main, etc.). Les produits de remplacement du cuivre n'ont pas donné de résultats utilisables.

1940. Arnaud (G.). — Développement des maladies de la Vigne dans la région parisienne : Mildiou, Oïdium, Anthracnose. (*Annales des Épiphyties et de Phytogénétique*, t. VI, p. 37-66, 7 fig., 1940.)

1° Le Mildiou (*Plasmopara viticola*) se développe dans la région parisienne à une époque beaucoup plus tardive que dans le midi de la France, à cause de la température inférieure; par contre, comme les pluies d'été sont fréquentes, la maladie peut évoluer au milieu de l'été; il en résulte que les altérations commencent souvent en juin, mais sont surtout graves en août et septembre. La note expose les rapports entre l'intensité de la maladie et les conditions météorologiques.

Cinq traitements à la bouillie bordelaise complétés par quelques poudrages aux poudres cupriques suffisent en général.

2° L'Oïdium (*Uncinula necator*) a été particulièrement développé en 1938 et 1939; on a pu vérifier que l'action des bouillies cupriques sans être très intense sur cette maladie est cependant très nette.

3° L'Anthracnose (*Elsinoe Vitis* ou *Sphaceloma ampelinum*); cette maladie qui n'existe pas normalement dans la région, a pu se maintenir naturellement pendant plusieurs années sur l'hydribe Seibel 5813 placés sous l'ombrage d'arbres.

4° *Gelées d'automne*, les gelées précoces d'automne peuvent causer des dégâts dont l'importance n'est pas nécessairement en rapport avec celle des gelées d'hiver sur les mêmes variétés.

1941. Branas (J.), Bernon (G.), Damiens (P.) et Nouvel (J.). — Toxicité des métaux pour le Mildiou. (*Progrès Agricole et Viticole*, t. CXVI, p. 199 et sq., 1941.)

La toxicité de 17 métaux différents est étudiée par la méthode dite des «essais cellulaires». Il semble impossible de trouver un métal suffisamment toxique et suffisamment répandu pour remplacer le Cuivre dans la lutte contre le Mildiou.

1942. Branas (J.), Bernon (G.) et Bellet (H.). — Toxicité des électrolytes à l'égard du Mildiou de la Vigne. (*Progrès Agricole et Viticole*, t. CXVIII, p. 47-51, 1946.)

Les AA. étudiant successivement la toxicité des anions et celles des cations, ils en arrivent à considérer que, sur le plan théorique, la toxicité des métaux pour le Mildiou de la Vigne est une propriété liée à la structure même de la matière. Sur le plan pratique, il n'existe pas de métal qui puisse remplacer le Cuivre.

1942. Branas (J.). — Recherche sur les oxychlorures de Cuivre et leur emploi en viticulture. (*Bulletin de l'Office Internationale du Vin*, 15° année, n° 151, p. 52-61, 1946.)

Au laboratoire, les oxychlorures de cuivre se montrent inférieurs aux bouillies cupriques, infériorité qui continue de se manifester au champ d'essai lorsque les deux

ingrédients sont appliqués à des doses qui correspondent à une même teneur en Cuivre métal.

1942. Arnaud (G.). — Essais de traitement des maladies des plantes en 1941. (*Annales des Épiphyties et de Phytogénétique*, (N. S.), t. II, p. 99-109, 1942.)

Résumé des essais de traitements effectués dans les Stations de Pathologie végétale (Versailles, Bordeaux, Montpellier, etc.), sur le Mildiou (*Plasmopara viticola*) et l'Oïdium (*Uncinula necator*) de la Vigne, la Carie (*Tilletia tritici*) du Blé.

Contre le Mildiou de la Vigne les Bouillies cupriques ont été les plus efficaces (B. bordelaise à 2 p. 100); la Bouillie Cazale et l'Ammoniure de Cuivre (à faible dose de cuivre) ont donné des résultats insuffisants. Contre l'Oïdium de la Vigne, le soufre sublimé a assuré une excellente protection, la bouillie bordelaise mouillante, le «foie de soufre», la bouillie sulfocalcique ont eu une action active nette mais insuffisante; l'Hyposulfite de soude rendu mouillant a eu une action faible, le permanganate de potasse un effet peu sensible. Pour la Carie du Blé, voir Arnaud, 1943.

1942. Branas (J.), Bernon (G.), Damiens (P,) et Nouvel (J.). — Recherches sur les soufres. (*Bull. de l'Office International du Vin*, 15e année, n° 152, p. 14-56, 1942.)

1943. Branas (J.), Bernon (G.), Bellet (H.) et Fabre de Latude (H.). — Nouvelles recherches sur les soufres (*Ibid.*, 16e année, n° 156, p. 27-5, 1943.)

1943. Branas (J.) et Bernon (G.). — Essais de soufres et de produits soufrés à l'École nationale d'Agriculture de Montpellier. (*Annales des Epiphyties*, t. IX, p. 83-129, 1943.)

Ces travaux relatent des expériences faites au champ d'essai et au laboratoire. Dans ce dernier domaine, une technique d'étude des soufres est mise au point : l'activité d'un soufre étant considérée comme proportionnelle à la quantité de vapeur émise pendant un temps donné par une masse donnée, soit, en définitive, à la masse perdue au cours de l'expérience. Chaque soufre est ainsi caractérisé par un coefficient W, constant qui exprime son pouvoir d'émission de vapeur. La relation $\log a = 80\,W - 1{,}16$ est mise en évidence entre l'activité a d'un soufre au vignoble et son W, Dans tous les cas, le soufre sublimé standard s'est montré supérieur aux autres ingrédients expérimentés.

1943. Darpoux (H.). — Les bases scientifiques des avertissements agricoles. (*Annales des Epiphyties*, t. IX (N. S.), p. 177-205, 12 fig., 1943.)

Les Stations d'avertissements agricoles ont été créées pour déterminer et indiquer aux agriculteurs les époques les plus favorables pour traiter contre les principaux parasites des plantes cultivées. Elles jouent un rôle particulièrement important, principalement pour les maladies contre lesquelles la lutte doit être *préventive*.

Les méthodes utilisées pour prévoir les moments opportuns d'application des traitements s'appuient sur la connaissance :

1° De la biologie du parasite;
2° De l'action des facteurs du milieu sur l'évolution du parasite;
3° De la réceptivité du végétal aux différentes phases de son développement.

Ces bases étant connues, le Service d'avertissements les utilise en tenant compte :

a. Des facteurs météorologiques :

1° Par leur observation journalière;

2° Par la prévision, si possible, de certains de ces facteurs.

b. Du rapport surface non traitée sur surface traitée.

c. Des résultats statistiques des invasions au cours des années précédentes.

Dans cet article, chacune de ces parties est étudiée pour le Mildiou de la Vigne (*Plasmopara viticola* Toni et de Berlese), le Mildiou de la Pomme de terre (*Phytophthora infestans* de Bary), les Tavelures du Pommier et du Poirier (*Venturia inaequalis* [Cooke] Aderhold et *Venturia pirina* Aderhold), ainsi que pour les maladies causées par des insectes : Carpocapse du Pommier et du Poirier (*Laspeyresia pomonella*). Eudémis et Cochylis de la Vigne (*Polychrosis botrana* Schiff et *Clysia ambiguella* H. B.).

Pour le Mildiou de la Vigne, les contaminations primaires et leur importance sont déterminées grâce à l'étude de l'évolution des oospores au cours de l'hiver et au printemps. Les contaminations secondaires et leurs importances dépendent des pourcentages de conidies actives aptes à germer et des facteurs météorologiques. Les éclosions et leur importance peuvent être prévues plusieurs jours à l'avance grâce à la connaissance de la durée d'incubation (en moyenne huit jours). Il est donc possible de déterminer les stades dangereux de l'évolution du parasite. Les stades critiques du végétal étant eux aussi connus, les traitements peuvent être conseillés avec le maximum de chances de succès.

Un exemple, avec graphiques et courbes, permet de suivre et de comprendre le fonctionnement de la Station d'avertissements agricoles du Sud-Ouest (Bordeaux) au cours de l'année 1941.

Pour le Mildiou de la Pomme de terre, la méthode est plus délicate à appliquer en raison de la durée d'incubation relativement courte (quatre jours en moyenne).

Pour les Tavelures du Pommier et du Poirier, les premières contaminations sont déterminées par l'étude de l'évolution de périthèces et de celle des conidies se formant sur les rameaux au cours de l'hiver et au printemps. Les contaminations secondaires dépendent des facteurs météorologiques et de la vitalité des conidies. Les éclosions sont prévues longtemps à l'avance car la durée d'incubation est de deux à trois semaines. Il est donc relativement facile, comme pour le Mildiou de la Vigne, d'appliquer les traitement aux moments opportuns en tenant compte de la réceptivité du Pommier ou de celle du Poirier (Exemple : Bordeaux, 1941).

Pour les insectes, Carpocapse du Pommier et du Poirier, Eudémis et Cochylis de la Vigne, les traitements sont conseillés en tenant compte des pontes et des maxima des vols (Exemple : Bordeaux, 1941).

1943. Gaudineau (M^lle^ M.). — Les Maladies de la Vigne en 1942 dans le Sud-Ouest. — (*Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie d'Agriculture de France*, t. XXIX, n° 5, p. 14, 3 mars 1943.)

1943. Gaudineau (M^lle^ M.), Barraud (M^lle^) et De Seze (R.). — Essais de traitements du Mildiou de la Vigne en 1942 à la Grande-Ferrade (Gironde). (*Annales des Epiphyties*, t. IX, p. 135-161, 1943.)

1944. Gaudineau (M^lle M.) et De Sèze (R.). — Essais de lutte contre le Mildiou et l'Oïdium de la Vigne en 1943. (*Annales des Epiphyties*, t. X, p. 65-78, 1944.)

1945. Gaudineau (M^lle M.) et Barraud (M^lle). — Oïdium de la Vigne. Essais de traitements en 1944. (*Annales des Epiphyties*, t. XI, fasc. 1 et 2, p. 123-138, 1945.)

1946. Gaudineau (M^lle M.) et Barraud (M^lle). — Années à faible Mildiou et traitements des Vignes. (*Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie d'Agriculture*, de France, t. XXXII, p. 30-33, séance du 9 janvier 1946.)

Résumé des cinq publications précédentes.

Tous les ans, depuis 1942, des essais ayant pour but la comparaison de l'efficacité des produits destinés à économiser le Cuivre et le Soufre ont été réalisés dans le vignoble de la Grande-Ferrade.

Contre le Mildiou de la Vigne, nous avons utilisé, comme produits à Cuivre réduit :

— un produit allemand W (renfermant 2,6 p. 100 de Cuivre et un composé organique) à raison de 1 et 2 p. 100;
— l'ammoniure de cuivre cellulosique à 2 litres, 4 litres et 8 litres par hectolitre;
— un cuivre colloïdal;
— une solution simple de sulfate de cuivre à 200 grammes de sulfate dissous par hectolitre;
— une bouillie bordelaise faible additionnée de gel d'alumine;
— un hydrosulfate basique de cuivre à 150 grammes de Cuivre par hectolitre;
— un oxychlorure de cuivre;
— des oxydes de cuivre.

Nous avons utilisé aussi en 1493 un produit sans cuivre, C, renfermant 15-16 p. 100 d'un dithiocarbamate de Zinc et utilisé à 1 p. 100. Comme terme de comparaison, nous avions la bouillie bordelaise à 0,5 p. 100 ou 1 ou 2 p. 100 de façon à avoir des teneurs équivalentes en cuivre.

Les conclusions que nous pouvons tirer de ces essais consécutifs n'ont qu'une valeur relative, car nous n'avons pas eu depuis 1943 d'attaque de Mildiou sur grappes, et mêmes sur les feuilles l'intensité de l'attaque était à peine moyenne.

Nous pouvons relever cependant les observations suivantes :

L'ammoniure de cuivre cellulosique pour donner une protection suffisante doit être utilisé à raison de 100 grammes de Cuivre par hectolitre (soit 8 l. d'ammoniure); si on ne l'emploie qu'à 50 grammes de Cuivre par hectolitre, il est nécessaire d'augmenter le nombre de traitements.

Les dérivés organiques du Cuivre et du Zinc (W et O de 1943) donnent une protection des feuilles au début des attaques, mais les parcelles traitées montrent en général une défeuillaison précoce.

L'addition de gel d'alumine à la bouillie bordelaise accroit son effet marquant, mais n'en augmente pas l'efficacité contre le Mildiou. Tandis que l'emploi d'un adjuvant non actif par lui-même, à base d'alcoylxanthate de soude a présenté un intérêt marqué.

La rareté de l'acide sulfurique ayant accru les difficultés d'obtention du sulfate de cuivre a donné aussi de l'intérêt à d'autres composés.

L'oxychlorure de cuivre (renfermant 50 p. 100 de Cu) à la dose de 1 p. 100 et divers oxydes de cuivre fabriqués d'abord en Suisse (répartition officielle en 1943) puis en France nous ont donné des résultats intéressants. Il reste encore à les soumettre à l'épreuve d'une attaque grave de mildiou sur grappes pour avoir une opinion plus complète sur leur valeur.

Du point de vue agronomique et pratique viticole, il ressort que la bouillie bordelaise offre le maximum d'efficacité contre le Mildiou et en même temps évite, par une action physiologique encore non déterminée, une défeuillaison précoce des vignes. Les produits à cuivre réduit, tels que l'ammoniure cellulosique, et les composés organiques du Cuivre ou du Zinc peuvent être utilisés avec succès comme traitements intercalaires, en réservant les bouillies bordelaises pour les périodes critiques dans les cas de carence en sulfate de Cuivre.

Contre l'Oïdium de la Vigne, nous avons voulu aussi en France utiliser toutes les richesses nationales, et les sous-produits de fabrication renfermant des quantités de soufre parfois réduites, ainsi que des produits non soufrés. Les résultats les plus intéressants et concluants nous ont été donnés en 1944 à la suite d'une attaque assez grave de la maladie.

Nous avons utilisé ainsi :

1° Des soufres colloïdaux de fabrications diverses;
2° Des bouillies sulfocalciques;
3° Des bouillies sulfosodiques;
4° Des minerais de Soufre à diverses teneurs;
5° Des soufres mouillables;
6° Des masses d'épuration du gaz d'éclairage;
7° Des huiles d'anthracène.

Le terme de comparaison nous était fourni par le Soufre sublimé à 95-98 p. 100.

Pour être suffisamment efficaces, les soufres colloïdaux doivent être utilisés à une certaine teneur en soufre : celle de 170 grammes est insuffisante et il faut arriver à 500 gr. par hectolitre dans tous les cas d'attaque moyenne.

Les minerais de soufre enrichis ont présenté une efficacité croissante avec leur teneur; les minerais à 30 p. 100 donnent de bons résultats.

La masse d'épuration du gaz d'éclairage (renfermant 15-18 p. 100 de soufre) s'est classée un peu mieux que le minerai enrichi à 20 p. 100.

La bouillie sulfosodique 113, s'est montrée très efficace; quant aux bouillies sulfocalciques l'efficacité la plus marquée a été observée en année sèche.

L'huile d'anthracène N, à 2 p. 1.000 n'a montré qu'une efficacité faible.

Les mouillants à base d'alcools terpéniques n'ont pas d'action anticryptogamique propre, mais, en addition à la bouillie bordelaise, ils permettent d'enrayer les invasions sur grappes et peuvent remplacer le traitement au permanganate de potasse.

Les divergences de résultats obtenus par les divers expérimentateurs sont le fait de différences entre les attaques des cépages. Le cas de «foyers» constitués par les attaques sur bourgeons dès l'automne sur cépages sensibles, donne lieu en particulier à des différences notables de résultats.

1945. Branas (J.). — Essais de produits anti-mildiou à l'École nationale d'Agriculture de Montpellier. (*Progrès Agricole et Viticole*, t. CXXIII, p. 27-31, 43-47, 1945.)

Relation d'essais effectués en plein champ par ordre du Service de la Recherche et de l'Expérimentation. C'est sous la forme de bouillie bordelaise qu'une quantité donnée de Cuivre manifeste sa plus grande activité contre le Mildiou.

1945. Branas (J.). — Essais de produits anti-oïdium à l'École nationale d'Agriculture de Montpellier en 1944. (*Progrès Agricole et Viticole*, t. CXXIII, 1945, p. 178-182 et 204-208.)

L'A. compare en plein champ l'efficacité des soufres impurs (minerais enrichis, masse d'épuration du gaz d'éclairage, soufre sulfaté) à celle de la fleur de soufre et arrive à cette conclusion que l'efficacité des soufres impurs ne dépend que de leur teneur en soufre pur.

1945. Arnaud (G.). — L'approvisionnement en produits anticryptogamiques (sulfate de cuivre, Soufre) de la Viticulture française pour 1945. (*C. R. Académie Agriculture de France*, t. XXXI, p. 55-56, 1945.)

Le Mildiou et l'Oïdium sont les deux maladies graves de la Vigne; en temps ordinaire, ils sont combattus efficacement avec plus ou moins de facilités, le premier par les sels de cuivre, le second par le soufre. Ces produits de base étant importés, l'approvisionnement a été difficile pendant la guerre, mais depuis la libération on doit conseiller de revenir aux produits les plus efficaces : la bouillie bordelaise surtout pour le Mildiou et le soufre commercialement pur (soufre sublimé et S. trituré) de préférence aux mélanges médiocres ou sans valeur (poudres soufrées pauvres en produits actifs) que l'on a pu vendre pendant la guerre.

1946. Arnaud (G.). — La valeur pratique des essais d'anticryptogamiques viticoles. (*C. R. Académie d'Agriculture de France*, t. XXXII, p. 420-422, 1946.)

Les essais de traitement sont faits souvent dans des conditions qui ne permettent pas de se rendre compte de la valeur agricole réelle des produits; en particulier, si l'on emploie de trop grandes quantités de substances, ou si l'on dépense plus de main-d'œuvre qu'il ne convient, on peut arriver à obtenir les résultats suffisants avec des produits de qualité médiocre ou mauvaise, en particulier c'est ce qui a eu lieu pour les mélanges impurs de soufre contre l'Oïdium de la Vigne. Les *essais définitifs* sur la valeur des produits anticryptogamiques doivent être faits dans les conditions de la *pratique agricole ordinaire*, c'est-à-dire sur des Vignes normalement cultivées, avec une quantité de produits et de *main-d'œuvre* compatible avec les nécessités économiques; ces essais doivent être conduits par des expérimentateurs compétents.

1946. Branas (J.) et Levadoux (L.). — Recherche de produits anti-mildiou. (*Bulletin de l'Office International du Vin*, 19e année, n° 187, p. 24-29, 1946.)

Les auteurs étudient par la méthode des essais cellulaires, la toxicité d'environ 150 composés organiques. Parmi ceux-ci, le dinitrochlorohexylphénate de triétanolamine présente une toxicité élevée égale à celle des solutions du sulfate de Cuivre.

2° Brenner.

1944. Levadoux (L.). — Le Brenner (*Pseudopeziza tracheiphila* Müll.-Thurg.) (*Bulletin Office International du Vin*, 17° année, 1944, n°s 163-166, p. 43-54.)

La rédaction de ce travail a été motivée par l'extension, dans le quart Nord-Est de la France Viticole, d'une ancienne maladie connue sous les noms locaux de Brande, Rougy, Rouget... ou qualifiée parfois de maladie pectique. L'A. a pu s'assurer qu'il s'agissait du Brenner (Rot brenner) des auteurs de langue allemande. Il décrit les caractères de la maladie en plein champ et complète son exposé par des notions mycologiques empruntées à la littérature suisse et allemande.

1945. Levadoux (L.) et Mauro (L.). — Le Brenner en France. (*Progrès Agricole et Viticole* t. CXXIII, p. 226-227, 1945.)

Les AA. font état d'essais exécutés à l'École nationale d'Agriculture de Montpellier en vue de montrer que les feuilles atteintes de Brenner sont capables de transmettre cette maladie à des souches conduites en serres ou en plein champ dans une contrée où cette affection ne se développe pas ordinairement.

1946. Levadoux (L.). — Note sur l'hibernation du *Pseudopeziza tracheiphila* (Müll.-Thurg.). (*Le Vigneron Champenois*, 67° année, n° 7, juillet 1946, p. 228-229.)

Des feuilles atteintes de Brenner provenant de Champagne peuvent provoquer l'apparition de cette maladie à l'École nationale d'Agriculture de Montpellier, si elles sont déposées au pied des souches au printemps; déposées en automne, elles ne peuvent déclancher ultérieurement aucune contamination. Les conditions d'un hiver doux et humide semblent donc s'opposer au développement de la maladie au printemps suivant.

3° Court-noué.

1942. Branas (J.), Bernon (G.), avec la collaboration de Levadoux (L.). — Recherches sur l'isolement du virus du Court-noué de la Vigne. (*Progrès Agricole et Viticole*, t. CXVIII, p. 14-16, 1942.)

Ayant admis que le Court-noué de la Vigne était une maladie à virus, les AA. ont tenté l'extraction de ce virus en utilisant la méthode de W. M. Stanley. Ils ont obtenu d'une façon constante des fibres hyalines dont ils supposent qu'elles pourraient correspondre à une protéïne-virus relativement pure.

1946. Branas (J.), Bernon (G.) et Levadoux (L.). — Nouvelles observations sur la transmission du Court-noué de la Vigne. (*Progrès Agricole et Viticole*, t. CXXV, p. 20, 42 et 82, 1946.)

Des clones de vigne (Rupestris du Lot) présentant un état sanitaire déterminé sont soumis en pots à diverses tentatives d'infection, au cours desquelles tout se passe comme si :

1° Les phylloxéras radicicoles prélevés sur des plantes court-nouées étaient capables de transmettre la maladie aux plantes saines;

2° Les gallicoles de même provenance avaient la même possibilité;
3° L'effet des contaminations effectuées dépendait du nombre d'insectes capables d'intervenir activement.

1946. Limasset (P.). — Les maladies à virus des plantes et le problème du Court-noué. (*Revue de Viticulture*, vol. 92, n° 5, p. 134-139, mars 1945.)

(*Voir à Virus.*)

4° Accidents météoriques.

1941. Arnaud (G.). — La Vigne et l'électricité atmosphérique. (*Annales des Epiphyties et de Phytogénétique*, t. VII, p. 55-63, 3 fig., 2 pl., 1941.)

Un cas d'altération de la Vigne par les décharges électriques pendant les orages a été observé en juillet 1940 à Villenave d'Ornon (Gironde) sur la variété « Semillon », palissée sur fil de fer; les vignes altérées étaient groupées dans le vignoble suivant une ellipse dont le grand axe était placé dans le sens des fils de fer. Il y avait une zone centrale altérée et d'autres altérations dans une zone de bordure, avec une partie intermédiaire peu atteinte.

1944. Levadoux (L.). — Action du froid artificiel sur les sarments aoûtés de la Vigne. (*Bulletin de l'Office international du Vin*, 17° année, n° 162, p. 39-53, 1944.)

L'action du froid se traduit sur les sarments aoûtés de la Vigne par la destruction progressive des yeux, du cambium et du liber mou. Pour un cépage donné, les dégâts sont d'autant plus sensibles :

1° Que le refroidissement est plus intense et de plus grande durée;
2° Que le repos de la Vigne est moins complet;
3° Que la Vigne est moins bien aoûtée.

D'autre part, chaque cépage possède une résistance qui lui est propre. Les différences sont surtout accusées entre espèces.

1944. Levadoux (L.) et Michel (R.). — Débourrement des hybrides producteurs directs à l'École nationale d'Agriculture de Montpellier. (*Progrès Agricole et Viticole*, t. CXXII, p. 57-60, 1944.) — Remarques faites sur les producteurs directs à l'École nationale d'Agriculture de Montpellier en 1945 (*ibid.*, t. CXXIV, p. 317-320, 1945) et Remise à fruit des producteurs directs après les gelées de printemps (*ibid.*, t. CXXVI, p. 262-263, 1946).

Étudiant les causes de la résistance pratique de certains producteurs directs aux gelées de printemps, les AA. admettent que celle-ci est motivée :

1° Par l'époque tardive de débourrement chez certains hybrides;
2° Par la faculté que présentent certains hybrides de redonner des inflorescences après gelées.

Une résistance spécifique des organes verts aux gelées n'a pas pu être mise en évidence.

II. ARBRES FRUITIERS.

1940. Arnaud (G.) et Gaudineau (M^lle M.). — Les traitements des arbres fruitiers et la situation actuelle. (*C. R. Académie d'Agriculture de France*, t. XXVI, p. 778-785, 1940.)

Mise au point d'ordre pratique sur les traitements des principales maladies des arbres fruitiers, Tavelure : *Fusicladium-Venturia* du Poirier et du Pommier (*Pirus*), Cloque (*Taphrina*) et Coryneum du Pêcher (*Amygdalus persica*). Les produits à conseiller sont la bouillie bordelaise et les bouillies sulfocalciques.

1343. Barthelet (J.). — Recherches sur quelques parasites des arbres fruitiers. (*Annales des Epiphyties*, t. IX, p. 27-45, 1943.)

Étude de quelques parasites nouveaux des cultures fruitières :

I. *Coryneum foliicolum* Fuckel, agent d'une pourriture du cœur des pommes dans diverses régions et, en particulier, les Alpes, les Pyrénées et le Jura. Étude mycologique et mode d'action de divers anticryptogamiques.

II. *Phacidiella discolor* (Mont.) Potebnia. — Champignon du groupe des Phacidiacées qui produit à la fois des chancres sur rameaux de poirier et une pourriture des fruits à partir du pédoncule. Différenciation des symptômes et comparaison avec d'autres champignons producteurs de chancres. Étude mycologique et discussion systématique de l'espèce.

III. *Diaporthe* sp. et *Phomopsis mali* Rob. — Ces deux espèces produisent toutes deux des pourritures de fruit et sont, sans doute, en relation avec des espèces corticoles, bien que différentes du *Diaporthe perniciosa* Marchal.

1943. Gaudineau (M^lle M.) et Huger. — Lutte contre la Cloque du Pêcher et économie de Cuivre. (*Comptes rendus de l'Académie d'Agriculture de France*, t. XXIX, p. 530-532, séance du 15 décembre 1943.)

La Cloque du Pêcher présente tous les ans des attaques graves et exige un traitement de fin d'hiver au minimum qui est réalisé couramment avec des bouillies bordelaises à 2 p. 100.

En 1942 et 1943, nous avons mis en expériences divers produits sans cuivre ou à teneur en cuivre réduite :

Permanganate de potasse à 0,5 p. 100;
Polysulfures de baryum à 8 p. 100;
— — 5 p. 100;
— — 3 p. 100;
— — 2 p. 100;
— — 1 p. 100;
Bouillie sulfocalcique à 3 p. 100;
Ammoniure de cuivre à 4 litres par hectolitre;
— — 3 —
— — 2 —

Produit commercial à base de Sulfate neutre d'ortho-oxyquinoléine ;
Sulfate de cuivre en solution à 1 p. 100 ;
— — 0,5 p. 100.
Oxychlorure de Cuivre à 1 p. 100.

Les traitements ont été effectués avant le gonflement des bourgeons ; dans deux plantations l'une de plaine, l'autre de coteau, comportant plusieurs variétés.

Les comparaisons avec les arbres non traités démontrent que tous les produits essayés ont une action contre la Cloque. Par rapport aux produits les plus efficaces, solution de Sulfate de cuivre à 1 p. 100 et bouillie sulfocalcique à 3 p. 100, il est possible de considérer comme suffisants les polysulfures de baryum à 2 p. 100 et l'ammoniure de cuivre cellulosique à 2 p. 100 et plus ; tandis que le permanganate de potasse et le sulfate neutre d'ortho-oxyquinoléine n'ont présenté qu'une efficacité beaucoup plus faible et provoqué quelques brûlures de boutons sur certaines variétés.

Le polysulfure de baryum, utilisé à 1 p. 100 sur Pruniers, après le gonflement des bourgeons, a préservé les arbres traités d'une attaque assez importante de cloque sur fruits. D'un développement plus irrégulier que la Cloque du Pêcher, cette maladie du Prunier d'Ente est cependant grave pour la transformation des fruits sur prunes « cornichon ».

Il était donc démontré que l'utilisation des Polysulfures de calcium ou de baryum permet de réaliser une économie de cuivre en même temps qu'une protection suffisante des vergers. Il faut signaler toutefois que la fabrication des polysulfures de baryum n'était pas suffisamment étudiée et qu'après la dilution du produit dans l'eau, il se formait un dépôt de poudre inerte qui égalait environ un tiers du produit utilisé. Il ne s'agissait donc que d'une utilisation de guerre rendue de ce fait économiquement très inférieure à la bouillie bordelaise à 2 p. 100.

1943. Darpoux (H.). — Les bases scientifiques des avertissements agricoles. (*Annales des Epiphyties*, t. IX (N. S.), p. 177-205, 12 fig., 1943.)

(*Voir Vigne.*)

1945. Darpoux (H.). — Étude sur l'Anthracnose du Cerisier. (*Annales des Épiphyties*, t. XI [N. S.], fasc. 3-4, p. 161-175, 10 fig., 1945.)

L'Anthracnose du Cerisier a été observée pour la première fois en France, à Versailles, en 1942. Elle est causée par un champignon dont la forme conidienne estivale est une Mélanconiée du genre *Cylindrosporium*.

La maladie se manifeste par l'apparition sur les feuilles de taches pourpres ou rougeâtres, d'abord petites, puis qui s'agrandissent et deviennent brunes. Les tissus sains entre les lésions deviennent chlorotiques. Les feuilles sérieusement atteintes tombent prématurément et les arbres souffrent de ces défeuillaisons hâtives.

Cette maladie semble être identique à celle connue aux États-Unis sous le nom de « Cherry Leaf Spot » et qui est causée pas un champignon, le *Coccomyces hiemalis* Hig. forme conidienne : *Cylindrosporium hiemale* Hig.

Les acervules du champignon apparaissent généralement à la face inférieure des taches. Les conidies sont hyalines, allongées, courbes ou flexueuses, généralement non cloisonnées à l'état jeune, munies d'une cloison, plus rarement de deux cloisons lors-

qu'elles sont arrivées à maturité; elles mesurent 45-65 $\mu \times 2{,}5 - 4\mu$. Ces spores sont des organes de propagation de la maladie.

A l'automne, une forme microconidienne a été observée. Le même stroma qui a porté des conidies d'été donne naissance à des microconidies, unicellulaires, hyalines, de 4=5 $\mu \times 1{,}5$-2 μ, portées par des conidiophores hyalins, généralement ramifiés, dont la longueur dépasse rarement 30 μ. Le rôle de ces microconidies est discuté.

Au cours de l'hiver, sur les feuilles mortes, l'ancien stroma de l'acervule s'est transformé en une pycnide, à l'intérieur de laquelle se sont différenciées de longues conidies hyalines, flexueuses, munies le plus souvent d'une cloison et qui mesurent 50-85 $\mu \times 2\mu$. Cette forme de fructification est une forme de conservation du parasite.

Les apothécies du champignon n'ont pas encore été trouvées en France.

Des indications sont données sur la sensibilité des variétés à la maladie et sur les méthodes de lutte. En 1943, une bonne protection a été obtenue par l'application de deux pulvérisations à la bouillie bordelaise effectuée le 9 mai et le 16 juin.

1945. Darpoux (H.). — Les maladies physiologiques des fruits : maladies du liège et maladie des pommes amères (Apple Blister, Drought spot, Cork, Bitter-pit) et maladie des pommes vitreuses (Water-core); moyens à envisager pour les éviter. (*C. R. Congrès pomologique de France*, p. 59-67, octobre 1945.)

Mise au point sur ces maladies.

III. CÉRÉALES.

1942. Arnaud (G.). — Essais de traitements des maladies des plantes en 1941. (*Annales des Épiphyties et de Phytogénétique* [N. S.], t. II, p. 99-109, 1942.)

(*Voir : Vigne.*)

1943. Arnaud (G.). — La Carie du Blé, Questions d'hier et d'aujourd'hui. (*C. R. Académie Agriculture de France*, t. XXIX, p. 408-412, 1943, et *Annales des Épiphyties*, t. X, p. 1-9, 1944.)

La Carie (*Tilletia Tritici*) a causé pendant la guerre, dans certaines régions, des dégâts importants, par suite de la difficulté d'obtenir les produits nécessaires pour le traitement des semences. L'intensité des dégâts varie avec la sensibilité des variétés et l'époque du semis; mais la méthode de lutte la plus efficace consiste dans la désinfection des semences. De nombreux produits ou procédés ont été utilisés. Les substances anticryptogamiques peuvent être employées en liquide (trempage) ou en poudre sèche (poudrage); les trempages sont un peu plus efficaces, mais les poudrages sont beaucoup plus commodes. Les produits les plus efficaces sont :

1° Les sels de cuivre, en trempage (Sulfate de cuivre en solution à 5 p. 1.000, bouillie bordelaise à 2 p. 100 de sulfate de cuivre), en poudrage (chlorure cuivreux, carbonate, oxychlorure, acétate neutre de cuivre);

2° Le formol et le trioxyméthylène;

3° Les produits organo-mercuriques : chloromercuriphénol (chlorophénate de mercure,) etc.

4° L'acide salycilique à 1 p. 1.000.

1945. Lansade (M.). — Essais de lutte contre la Carie du Blé, *Tilletia tritici* (Bjerk) Wint. en 1943 et 1944. (*Annales des Épiphyties*, t. XI, fasc. 3 et 4, p. 177-189, 1945.)

Les recherches relatives au traitement de la Carie du Blé ont pour but, d'une part, de préciser l'efficacité et les conditions d'emploi des produits usuels en vue d'établir des normes d'homologation des produits commerciaux et, d'autre part, de rechercher, dans la série des corps organiques, des agents utilisables dans la désinfection des semences.

La première partie de ce travail établit les bases d'appréciation du sulfate de cuivre, du nitrate de cuivre et du formol en fonction de la teneur en produit actif; elle précise que le sulfate et le nitrate de cuivre possèdent une efficacité comparable et que le formol, actif à partir de la concentration 0,25 p. 100 (du formol commercial à 35 p. 100 d'aldéhyde formique), ne devient nocif pour la semence qu'à partir de 1 p. 100.

Les résultats des essais de produits nouveaux montrent l'intérêt d'un dérivé du benzène, l'*hexachlorobenzène*, dont l'efficacité se maintient à une concentration relativement faible.

Des résultats appréciables, cependant moins constants, sont obtenus avec les produits suivants : parasulfocyanoaniline, éthylxanthate de zinc, paraminobenzène sulfamide, trioxyméthylène.

IV. POMME DE TERRE

1940. Limasset (P.) et Godard (M.). — Nouvelles recherches sur le *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. (*Annales des Épiphyties et de Phytogénétique*, t. VI (N. S.), p. 145-156, 1940.)

Ce mémoire rapporte les résultats d'essais ayant pour but de dégager l'influence de certains facteurs sur le développement des épidémies de Mildiou.

La plantation de nombreux tubercules malades permet de hâter le développement de la maladie. Celle-ci est apparue, dans les terrains d'essais, vingt-deux jours plus tôt que dans les champs. La potentialité épidémique d'une culture augmente donc dans le même sens que le nombre de foyers primaires.

Des essais de semis échelonnés ont confirmé le fait, connu depuis longtemps, que les plantes âgées sont plus réceptives que les plantes jeunes au sein d'une même variété. Cette augmentation de réceptivité peut s'expliquer indépendamment de toute augmentation de la sensibilité intrinsèque des tissus grâce aux conditions microclimatiques spéciales créées par le feuillage des plantes à l'approche de la floraison. L'ombrage des jeunes plantes avec des toiles à sac laissant passer 28 p. 100 de la lumière a permis d'augmenter la réceptivité des jeunes plantes. Il ne modifiait en rien celle des plantes âgées dont le feuillage créait déjà par lui-même les conditions microclimatiques favorables. De même, un écartement faible entre les plantes (0 m. 20 sur la ligne) augmentait largement la réceptivité de celles-ci.

Lorsque les conditions climatologiques générales deviennent très favorables, l'importance de ces divers facteurs s'atténue. On a cependant noté, au cours de l'invasion commencée le 8 août 1939, que le grillage complet était apparu avec huit jours d'avance sur les plantes serrées (écartements 0 m. 20 et 0 m. 30) par rapport aux plantes présentant l'écartement normal de 0 m. 60.

Un tableau résume les différents facteurs qui régissent le développement des épidémies.

1941. Limasset (P.). — Les maladies à virus de la Pomme de terre. (*Ligue nationale de lutte contre les ennemis des plantes*, mai-juin 1941.)

(*Voir à Virus.*)

1942. Arnaud (G.). — La « Gale noire » ou « Gale verruqueuse » de la Pomme de terre. (*Annales des Epiphyties*, t. VIII, p. 89-98, 1942.)

Résumé sur la question de la Gale noire (*Synchytrium endobioticum*) de la Pomme de terre (*Solanum tuberosum*) en France. On conseille la multiplication des variétés immunes (dont la liste est donnée) correspondant aux divers besoins de la culture : celles qui sont déjà cultivées dans notre pays (Belle de Fontenay, Juli, Étoile du Léon, Ackersegen, Ostbote, Furore, Parnassia) et quelques autres mo ns répandues (Krebfest, Kaiserkrone, Federgold, Pepo, Sickingen, Mas Debruck, etc.), et en interdisant la culture des variétés sensibles dans les régions exposées aux contaminations, en particulier dans le Nord-Est et l'Est de la France.

1943. Lansade (M.). — Flétrissement bactérien. (*Les maladies de la Pomme de terre*, p. 36, Paris, Imprimerie nationale, 1943.)

Un cas de flétrissement de la Pomme de terre, de nature bactérienne, a fait l'objet d'une étude descriptive et expérimentale. La bactérie mise en cause est un parasite vasculaire qui envahit les différentes parties de la plante et provoque, secondairement, de concert avec les bactéries de pourriture molle, la décomposition plus ou moins complète des tubercules en terre.

La bactérie hiverne dans les vaisseaux des tubercules les moins gravement atteints et passe, de là, dans la nouvelle plante en provoquant, souvent, un nanisme des pousses. La dispersion du parasite résulte de la contamination par la lame de couteau au cours du sectionnement des tubercules. Ces faits ont une grande importance et sont à la base des mesures de lutte proposées. La maladie a jusqu'ici limité ses effets a quelques variétés à gros tubercules mais elle aurait la faculté de s'étendre a beaucoup d'autres, comme le montrent des essais d'infection expérimentale.

1943. Darpoux (H.). — Les bases scientifiques des avertissements agricoles. (*Annales des Epiphyties*, t. IX (N. S.), p. 177-205, 12 fig., 1943.)

(*Voir à Vigne.*)

1943. Limasset (P). — La Mosaïque chronique des Pommes de terre de la variété Royal Kidney. (*C. R. Académie d'Agriculture de France*, 27 janvier 1943.)

(*Voir à Virus.*)

1945. Limasset (P.). — Sur quelques Mosaïques chroniques de la Pomme de terre. (*Annales des Épiphyties*, t. XI (N. S.), p. 57-70, 1945.)

(*Voir à Virus.*)

V. PLANTES INDUSTRIELLES

1945. Arnaud (G.) et Darpoux (H.). — Les maladies des Plantes oléagineuses (*C. R. Académie d'Agriculture de France*, t. XXXI, p. 64, 1945.)

La culture des plantes oléagineuses en France a pris, pendant la guerre, une partie de l'importance qu'elle avait eue autrefois et qu'elle avait perdue par suite de la concurrence de l'huile d'Arachide importée du Sénégal. La Station centrale de Pathologie végétale a dû s'occuper des parasites des plantes oléagineuses en question.

1° *Crucifères :* Mildiou des Crucifères ou *Peronospora parasitica* (Colza, Navette et Cameline), Oïdium des mêmes plantes, *Polydesmus exitiosus* (Navette), etc.

2° *Oeillette* (*Papaver somniferum*) : altérée par la sécheresse et l'excès d'insolation, par les attaques de l'*Helminthosporium Papaveri* (*Dendryphium penicillatum*) et par le Mildiou des Papavéracées (*Peronospora arborescens*), etc.

3° *Tournesol* (*Helianthus annuus*) : Rouille (*Puccinia Helianthi*). Le Topinambour, plante voisine, est attaqué par une Rouille analogue mais qui paraît appartenir à une forme spécialisée différente.

4° *Carthame* (*Carthamus tinctorius*), fréquemment attaquée par le *Puccinia Carthami*.

5° *Lallemantia*, plante peu cultivée envahie par une Dématiée (*Polydesmus?*).

1945. Darpoux (H.). — Contribution à l'étude des maladies des plantes oléagineuses en France. (*Annales des Épiphyties*, t. XI (N. S.), fasc. 1-2, p. 71-103, 31 fig., 1945.)

Les maladies des plantes oléagineuses étaient peu connues en France. Les recherches effectuées à la Station centrale de Pathologie végétale à Versailles au cours des années 1943 et 1944 ont permis de préciser l'importance, l'évolution et les symptômes de quelques-unes de ces maladies. Les résultats de ces observations sont donnés dans cet article, avec une diagnose pour chaque parasite.

Les maladies et parasites étudiés sont :

I. Sur les Crucifères :

1° Le Mildiou (*Peronospora parasitica* (Pers.) Tul.), qui a causé des dégâts, au cours de l'hiver 1943-1944, sur le Colza (*Brassica Napus oleifera* D. C.) et sur la Navette (*Brassica Rapa* L.). Il a attaqué, au cours de l'été, la Caméline (*Camelina sativa* Fr.) et la Moutarde blanche (*Sinapis alba* L.).

2° Un Oïdium vraisemblablement *Erysiphe polygoni* D. C.) qui a envahi, au mois de juillet, les feuilles, les tiges et les fruits de la Navette de printemps (*Brassica Rapa* L. var. *oleifera*), de la Navette d'automne (*Brassica Rapa* L. var. *biennis*), de la Moutarde noire (*Sinapis nigra* L.), du Colza et de la Cameline.

3° La Rouille blanche (*Cystopus candidus* (Pers.) de Barry), syn. *Albugo candida* (Pers.) Ktze), qui s'est manifestée sur la Navette et sur la Cameline.

4° La maladie des taches de la Navette, causée par l'*Alternaria Brassicae* (Berk.) Sacc. (*Polydesmus exitiosus* Kühn.)

5° Un « Plomb » d'origine physiologique sur le Colza et sur la Navette.

II. Sur l'Œillette (*Papaver somniferum* L. var. *nigrum*) : l'*Helminthosporium papaveris* Saw. (*Dendryphium penicillatum* Fries) forme parfaite *Pleospora papaveracea* (de Notar); le Mildiou (*Peronospora arborescens* [Berk.] de Barry); l'Oidium (*Erysiphe Cichoracearum* D. C.).

III. Sur le Soja (*Soja hispida*) : L'Anthracnose (Ascochyta *Sojaecola* Abramow.).

IV. Sur le Tournesol (*Helianthus annuus* L.) : la Rouille (*Puccinia Helianthi* Schw.); un Oidium (*Sphaerotheca fuliginea* [Schlecht] Pollaci) la pourriture des capitules (*Botrytis* sp.).

V. Sur le Carthame (*Carthamus tinctorius* L.); la Rouille (*Puccinia Carthami* Cda), l'Oïdium (*Erysiphe cichoracearum* f. *Carthami* Milotzova).

VI. Sur le Lallemantia (*Lallemantia iberica*) plante soumise à des essais, une maladie caractérisée par des taches brunes qui peuvent entraîner le dessèchement total ou partiel de la plante. Le parasite, *Alternaria Lallemantiae* Darpoux, a des conidies dont le corps, de couleur chatain foncé, muni de 9 à 12 cloisons transversales et de 0 à 7 cloisons longitudinales, mesure 72-90μ $\times$ 14-19μ et se prolonge par un long appendice hyalin de 117 à 156μ de long.

Parmi ces parasites l'*Helminthosporium papaveris* Saw., le *Pernospora arborescens* (Berk.) de Barry, l'*Ascochyta Sojaecola* Abramow, le *Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht) Pollaci, le *Puccinia Carthami* Cda, l'*Erysiphe Cichorocearum* f. *carthami* Milotzowa étaient peu connues ou n'avaient pas encore été signalés en France. La maladie du Lallemantia n'avait, à notre connaissance, fait l'objet d'aucune étude en France ou dans les pays étrangers.

En général, ces maladies ne causent que des dégâts limités, la plus grave est l'Helminthosporiose de l'Oeillette. On pourrait les combattre par des méthodes de lutte en plein champ si ce procédé n'était pas trop onéreux pour des cultures relativement peu rémunératrices. Contre la plupart d'entre elles, on peut conseiller la désinfection des graines par des traitements analogues à ceux utilisés contre la Carie du Blé. Mais la solution d'avenir est la création de variétés résistantes.

1946. Darpoux (H.). — *Puccinia Carthami* Cda, rouille du type *Brachypuccinia*. (*Annales des Epiphyties*, t. XII [N. S.], fasc. 2, p. 91-99, 6 fig., 1946.)

Le *Puccinia Carthami* Cda possède à côté des formes urédospore et téleutospore déjà connues, une forme pycnide et une forme urédospore primaire. Ces organes ont été trouvés sur les cotylédons et plus rarement sur l'axe hypocotylé du Carthame (*Carthamus tinctorius* L.) cultivé à Versailles. Des expériences rigoureuses ont prouvé qu'ils entraient dans le cycle évolutif du *Puccinia Carthami*. Par des contaminations, à partir des basidiospores de cette Rouille, sur des plantules de Carthame cultivé en milieu aseptique, dans un flacon d'Erlenmeyer, des pycnides analogues à celles observées dans la nature sont apparues après une durée d'incubation de huit jours à la température de 18°. Les urédospores primaires se sont formées deux à trois jours plus tard.

Les pycnides sur les cotylédons sont hypophylles ou épiphylles de forme sphérique ou pyriforme et mesurent en moyenne 85 à 100μ de diamètre. Les pycnidiospores sont hyalines, de forme ovale ou ellipsoïde; leurs dimensions est de 1,5 $\times$ 2-3μ.

Les urédospores primaires sont sphériques, nettement échinulées lorsqu'elles sont jeunes, presque lisses à maturité. Elles mesurent 20 à 25μ de diamètre et sont portées par un pédicelle hyalin et épais. Au point de vue morphologique, elles sont donc très semblables aux urédospores secondaires.

Le *Puccinia Carthami* doit donc être rattaché au type *Brachypuccinia*.

1346. Darpoux (H.). — Maladies nouvelles ou peu connues du Carthame (*Carthamus tinctorius* L.) [*Annales des Epiphyties*, t. XII, (N. S.), fasc. 4, p. 297-315, 17 fig., 1946.]

En dehors de la Rouille, causée par le *Puccinia Carthami* Cda, le Carthame (*Carthamus tinctorius* L.) a été attaqué à Versailles par un Oïdium causé par l'*Erysiphe cichoracearum* f. *Carthami* Milotzova et par divers champignons parasites ayant déterminé des affections maculicoles des feuilles : l'*Ascochyta Carthami* Kvashina, le *Septoria Carthamicola* Tropova, le *Ramularia Carthamicola* Darpoux et l'*Ovularia Carthami* Darpoux.

L'Oïdium s'est développé avec intensité, surtout en 1945 où il a entraîné le dessèchement prématuré de nombreuses feuilles.

Les conidiophores du champignon généralement formés de 4 cellules, ont 110 à 120 μ de long et portent à leur sommet des conidies en chaîne, de forme cylindrique ou renflée en tonnelet, qui mesurent $27 - 36\ \mu \times 16 - 18\ \mu$.

Les périthèces apparaissent en grand nombre à la fin de l'été. Leur diamètre varie de 90 à 130 μ. Ils sont munis de fulcres simples, dont la longueur dépasse souvent le diamètre du périthèce, parfois courts et rudimentaires. Les asques, généralement au nombre de 6 par périthèce, plus rarement de 8, de forme largement ovale à subcylindrique, mesurent $65 - 75\ \mu \times 28 - 36\ \mu$; ils renferment 2 ascospores ovoïdes de dimensions : $20 - 25\ \mu \times 14 - 16\ \mu$.

L'*Ascochyta Carthami* Kvashnina détermine, sur les feuilles, des taches dont la partie centrale, de couleur brun châtain est entourée de zones concentriques plus ou moins foncées. Ces taches entraînent le dessèchement total ou partiel du limbe. Plus rarement, les tiges peuvent être attaquées.

Les pycnides du champignon sont sphériques ou applaties. Elles renferment des spores hyalines, cylindriques, largement arrondies aux deux bouts, quelquefois légèrement recourbées. Certaines sont bicellulaires (10 à 20 p. 100) et mesurent $7 - 9\ \mu \times 2{,}5 - 3\ \mu$; les autres, unicellulaires sont un peu plus petites $5 - 9\ \mu \times 2 - 3\ \mu$.

Un champignon du genre *Septoria* a causé sur les feuilles des taches uniformément de couleur brun châtain.

Les pycnides du champignon, épiphylles ou hypophylles, de 55 à 63 μ de diamètre, renferment des spores hyalines, très allongées, $18 - 30\ \mu \times 1 - 1{,}5\ \mu$. Les caractères morphologiques de ce champignon se rapprochent de ceux donnés pour le *Septoria Carthamicola* par Tropova, mais sont nettement différents de ceux décrits par Mourashkinsky pour le *Septoria Carthami*. Nous le rattachons donc, au moins provisoirement, à la première espèce.

La maladie causée par le *Ramularia Carthamicola* Darpoux est caractérisée, sur les feuilles, par des taches de couleur châtain clair, de 3 millimètres de diamètre, qui peuvent confluer et entraîner le dessèchement du limbe.

Les conidiophores du champignon, hyalins, non ramifiés, non cloisonnés, mesurent $15 - 30\ \mu \times 2 - 4\ \mu$. Les conidies hyalines, naissent en courtes chaînes au sommet du conidiophore. Chaque conidie est soit unicellaire, soit munie de 1, 2, 3, plus rarement de 4 cloisons; elle mesure en général $15 - 50\ \mu \times 2 - 3{,}5\ \mu$. Ces conidies sont donc beaucoup plus minces et allongées que celles du *Ramularia Carthami* Zaprometoff.

L'*Ovularia Carthami* Darpoux détermine de petites taches de 1,5 à 5 millimètres de diamètre, dont le centre, de couleur brun clair, est entouré d'une auréole plus foncée. Un duvet blanchâtre ou légèrement rosé, apparaît fréquemment, surtout à la face inférieure de ces taches.

Les conidiophores du champignon sont hyalins ou à peine colorés, cloisonnés et ramifiés ; ils mesurent $70 - 109\ \mu \times 5 - 10\ \mu$. Les conidies naissent isolément à l'extrémité de chaque ramification du conidiophore ; elles sont hyalines, unicellulaires, ovoïdes à ovales, de dimensions $16 - 33\ \mu \times 7 - 12\ \mu$.

1946. GRENTE (J.). — Une maladie du Lin due à *Ascochyta linicola*. (*Annales des Epiphyties*, XII (N. S.), fasc. 2 p., 81-90, 3 fig., 1946.)

Des dégâts ont été produits en 1944 dans les cultures de Lin (*Linum usitatissimum*) par un champignon que l'on a identifié avec l'*Asochyta linicola* NAOUMOFF et WASSILIEVSKI. Les jeunes stades du parasite, plus fréquents que les stades adultes portent à une confusion avec le *Phoma exigua* DESM. La maladie provoquée se caractérise par une fonte des semis et sur les plantes plus âgées, par des lésions de l'écorce du collet entraînant la mort de la plante. Certains points de la biologie du parasite, étudiés par M^me^ NAOUMOVA ont pu être vérifiés en particulier la résistance des tiges adultes à la contamination expérimentale. Contrairement aux conclusions de l'auteur russe, l'infection du sol, réalisable expérimentalement, n'a pas pu être considérée comme le moyen naturel de transmission de la maladie. La contamination de la graine semble au contraire jouer le rôle principal. La lutte contre la maladie doit être conçue dans le cadre général du traitement des semences.

1946. GRENTE (J.). — Étude du « MORT LIN ». (*Annales des Epiphyties*, XII (N. S.), fasc. 4, p. 325-346, 10 fig., 1946.)

Le « Mort Lin » est une maladie très grave du Lin cultivé (*Linum usitatissimum*). Elle se caractérise par la mort des plantes çà et là sans répartition en taches comme dans le cas de la « Brûlure ». La maladie cause de très graves dégâts dans les linières des régions maritimes. Parmi les parasites trouvés sur les plantes malades, seul l'*Ascochyta linicola* (N. et W.) possède un pouvoir pathogène indiscutable. Des essais de laboratoire, de serre, et de plein champ, ont montré son parasitisme. Le développement du champignon se fait, lorsque l'humidité du sol est suffisante, sur les parties souterraines et le collet des jeunes plantes, amenant une fonte des semis et plus tard, une désorganisation de l'écorce du collet qui amène la mort de la plante. Le sol joue un rôle uniquement dans les manifestations de la fonte des semis, mais la transmission de la maladie ne s'effectue pas par son intermédiaire, l'infection des graines en étant la seule responsable. La contamination des graines se fait par les spores issues des pycnides que portent les lésions. Cette contamination se fait très rapidement et facilement dans les conditions naturelles ; les graines sont contaminées dans les capsules mûres.

La lutte peut être envisagée par la culture de variétés peu sensibles (Liral prince) et l'emploi de graines désinfectées. Des essais de produits sont relatés ainsi que des essais de méthodes de traitements différentes. Seuls les organo-mercuriques ont donné de bons résultats.

VI. PLANTES HORTICOLES.

1944. LIMASSET (P.). — Sur un effet de renforcement réciproque de l'action de deux virus dans une maladie complexe du Tabac et de la Tomate. (*C. R. Académie d'Agriculture de France*, t. XX, p. 472-473, 1944.)

(*Voir à Virus.*)

1946. Barthelet (J.). — Le Mildiou de l'Œillet. (*C. R. de l'Académie d'Agriculture de France*, t. XXII. p. 575-577, 1946.)

Étude d'une maladie nouvelle de l'Œillet double perpétuel produite par *Peronospora dianthicola* nov. sp., espèce qui se différencie des autres Péronosporées se développant sur les Caryophyllées par ses caractères morphologiques. Une diagnose est donnée de cette espèce nouvelle.

Les variétés horticoles présentent une gamme de résistance très étendue et la sélection de lignées résistantes semble devoir être possible dans cette plante. Les traitements cupriques appliqués en temps opportun sont efficaces.

1946. Limasset (P.) et Augier de Montgremier (H.). — Sur une maladie à virus provoquant des déformations remarquables sur le Tabac et la Tomate. (*Annales des Epiphyties*, XII [N. S.], fasc. 3, p. 181-202, 1946.)

(*Voir à Virus.*)

1946. Limasset (P.) .— Sur une Mosaïque du Pelargonium. (*Rev. Horticole*, XXX [N. S.], n° 1, p. 11-14, 1946.)

(*Voir à Virus.*)

1946. Limasset (P.). — Les maladies à virus du Dahlia. (*Rev. Horticole*, XXX [N. S.], p. 11-14, 1946.)

(*Voir à Virus.*)

1946. Darpoux (H.). — La Cladosporiose des Melons. (*Revue Horticole*, t. XXX [N. S.], n° 12, p. 187, 1946.)

Brève mise au point sur cette maladie.

1947. Arnaud (G.). — Les maladies des plantes horticoles. (*Le Bon Jardinier*, 151e édition, p. 503-552, 8 fig., 1947.)

Résumé à l'usage des horticulteurs sur les maladies des plantes horticoles et sur les moyens de les éliminer.

VII. CULTURES MÉRIDIONALES

1942. Barthelet (J.). — Une maladie nouvelle du Palmier en France. (*Bulletin de la Société de Pathologie végétale*, 1942.)

Le *Thielaviopsis paradoxa* de Seynes (V. Höhn.), champignon parasite de diverses cultures dans les pays tropicaux et subtropicaux est signalé sur *Phoenix canariensis* sur la Côte d'Azur. Il y produit une pourriture du bourgeon terminal analogue à celle qui a été observée sur Palmier dattier en Afrique et en Californie.

Ce champignon était associé à un *Penicillium* du type *roseum* déjà signalé dans cette région.

1942. Barthelet (J.). — L'Anthracnose des Agaves. (*Annales des Epiphyties*, t. VIII, p. 111-120, 1942.)

Révision de quelques champignons parasites de l'Agave sur la Côte d'Azur.

Le *Colletotrichum Agaves* Cav. est l'agent principal de cette maladie qui attaque un grand nombre d'espèces, en particulier le Sisal (*Agave rigida* Mill.), amenant une détérioration complète de cette plante à textile.

Des dégâts qui peuvent être confondus avec ceux de ce parasite sont produits par d'autres champignons que nous avons étudiés dans nos cultures :

Nectriella miltina (Mont.) Sacc.
Coniothyrium concentricum Desm. v. *Agaves* Sacc.
Leptosphaeria obtusispora Spegg. v. *Agaves*.

Divers champignons ne jouant qu'un rôle secondaire sont énumérés et des traitements cupriques conseillés dans certains cas.

1944. Barthelet (J.) et Vinot (M.). — Notes sur les maladies des cultures méridionales. (*Annales des Epiphyties*, t. X, p. 11-23, 1944.)

Parasites nouveaux des cultures méridionales :

I. A l'occasion de la présence nouvelle du *Cercospora bolleana* (Thum.) Speg. sur Figuier il est fait une révision sommaire des maladies de cet arbre : Pourridié, dépérissements, Chancres, Rouille.

II. Tavelure du Fenouil de Florence produite par le *Fusicladium depressum* (B. et Br.) Sacc., au cours des hivers pluvieux.

III. Alternariose de la Carotte produite sur le feuillage de ce légume au cours du mois de septembre, en année pluvieuse. Discussion systématique de l'espèce et traitements.

IV. *Coryneum cardinale*, agent du chancre du cyprès (*Cupressus macrocarpa*). Espèce nouvelle pour la France observée simultanément en Californie, dans l'aire d'origine du cyprès parasité. Sensibilité des diverses espèces.

V. Pourriture du Palmier due au *Thielaviopsis paradoxa*.

VIII. ARBRES FORESTIERS ET D'ALIGNEMENT.

1939. Arnaud (G.). — La résistance des Ormes à la maladie : *Graphium Ulmi* (*Annales des Épiphyties et de Phytogénétique*, t. V, p. 41-49, 1939.)

Suite d'une note par Arnaud et Barthelet (1931) et Arnaud (1934). Les diverses formes de l'Orme ordinaire (*Ulmus campestris*) issus de semis, ont une résistance très variable à la maladie et sont attaqués au bout d'un nombre d'année variable. Certains ormes résistent au Champignon quoique envahis depuis plusieurs années. Les formes vigoureuses souffrent relativement plus. La suppression de la partie supérieure attaquée, amène la formation de repousses saines, mais ces repousses peuvent être ultérieurement attaquées ; il n'y a pas augmentation, semble-t-il de la résistance. Le rôle des insectes (Scolytes) dans l'inoculation du parasite demande de nouvelles études.

1946. Lansade (M.). — Recherches sur le Chancre du Peuplier en France. (*Annales des Epiphyties*, t. XII, fasc. I, p. 23-39, 4 fig., 1946.)

Des recherches préliminaires sur les causes possibles et les conditions de développement du Chancre du Peuplier ont permis de distinguer plusieurs formes de lésions et d'attribuer certaines d'entre elles à l'action d'agent définis.

L'examen des caractères extérieurs révèle l'existence de trois formes principales de lésions réunies souvent sous le terme général de chancre : *les lésions de l'écorce, le chancre typique, les tumeurs.*

La première partie du travail a eu trait à l'étude détaillée de la forme *lésions de l'écorce* fréquente sur les rameaux jeunes de certains Peupliers d'origine asiatique (*Populus Koreana, P. Tibetica...*); plusieurs organismes, champignons ou bactéries, en ont été isolés en culture pure et certains se sont montrés pathogènes; ce sont notamment des champignons appartenant au groupe des *Diaporthe* et une bactérie identifiée au *Bacterium syringae* (Van Hall) E. F. Sm. Une étude complète bactériologique et biologique a précisé le rôle du *B. Syringae*. Cette bactérie s'est montrée capable d'attaquer les rameaux jeunes, herbacés, ou les tissus insuffisamment lignifiés, mais il ne semble pas qu'elle puisse atteindre les organes plus âgés de l'arbre. Son action est donc limitée. Par plusieurs caractères culturaux, la bactérie étudiée rappelle le *Bactérium rimaefaciens* auquel H. Koning, en Hollande, attribue le Chancre du Peuplier.

IX. MYCOLOGIE.

1946. Arnaud (G.) .— Distribution géographique des champignons du genre *Meliola* (*C. R. Académie des Sciences*, t. 223, séance du 9 décembre 1946, p. 1019.)

Les Pyrenomycètes parasites du genre *Meliola sens. lat* (Meliolinées) qui vivent souvent sur les feuilles des plantes élevées, ont une distribution géographique très spéciale qui a été indiquée antérieurement (Les Asterinées 1918); ces champignons se développent seulement dans les régions très pluvieuses, surtout dans les pays tropicaux et un peu dans les montagnes d'Europe. Quelques rares espèces étaient connues dans les régions marécageuses constituant des microclimats localement humides. Des recherches nouvelles ont montré qu'en France et probablement dans toutes les régions tempérées, les Monocotylédones (surtout Cyperacées) des endroits marécageux présentent très souvent près du niveau de l'eau des mycéliums caractéristiques des Meliolinées, mais sans périthèces. Par conséquent, contrairement à ce que l'on croyait, les *Meliola* sont des champignons parasites extrêmement répandus dans les régions tempérées, mais rarement observés à cause de leur position sur la partie la moins en évidence de plantes des lieux humides.

1946. Darpoux (H.). — *Puccinia Carthami* Cda, rouille du type *Brachypuccinia*. (*Annales des Épiphyties*, XII (N. S.), fasc. 2, p. 91-99, 6 fig., 1946.)

(*Voir à Plantes industrielles*).

1946. Darpoux (H.). — Maladies nouvelles ou peu connues du Carthame (*Carthamus tinctorius* L.). (*Annales des Épihyties*, XII (N. S.), fasc. 4, p. 297-315, 17 fig., 1946).

(*Voir à Plantes industrielles.*)

X. VIRUS.

1941. Limasset (P.) Cairaschi (E. A.). — Les maladies à virus des plantes (*Monographie des Stations et Laboratoires de Recherches agronomiques*, Imprimerie nationale, 88 p.).

Ouvrage de mise au point résumant l'état des connaissances générales sur les virus des plantes en 1940.

Dans la première partie, due à M. Limasset, l'auteur envisage, après un bref historique, l'étude des symptômes; symptômes externes sur les différents organes, symptômes internes (modifications histologiques ou cytologiques : corps X, plaques cristallines). La transmission des virus est ensuite envisagée dans son ensemble : transmission par la greffe, transmission mécanique, transmission par les insectes. L'étude des insectes fait état des travaux de M^me^ Watson alors très récents et de la distinction établie par celle-ci entre virus persistants et non persistants, les premiers restant actifs de façon prolongée dans le corps de l'insecte vecteur et présentant une période d'incubation chez ce dernier. Un chapitre est consacré à l'étude de la physiologie des plantes malades et à l'expansion du virus dans la plante. La variabilité des virus, les phénomènes d'immunité présentés par la plante, les propriétés sérologiques des virus des plantes font l'objet de développements importants. Un important chapitre est consacré aux propriétés physico-chimiques et à la purification des virus. La classification et la nomenclature sont ensuite étudiées. Dans la conclusion, les différentes idées sur la nature des virus sont brièvement envisagées.

La deuxième partie a été rédigée en collaboration avec E. A. Cairaschi. Elle envisage les principales méthodes de lutte contre les maladies à virus.

1941. Limasset (P.). — Les maladies à virus de la Pomme de terre. (*Ligue nationale de lutte contre les ennemis des plantes*, mai-juin 1941.)

Mise au point. Description des principales maladies. Méthodes de lutte.

1942. Branas (J.), Bernon (A.), avec la collaboration de Levadoux (L.). — Recherches sur l'isolement du virus du Court-noué de la Vigne. (*Progrès agricole et viticole*, t. CXVIII, p. 14-16, 1942.)

(*Voir à Vigne.*)

1943. Limasset (P.). — La Mosaïque chronique des Pommes de terre de la variété Royal Kidney. (*C. R. Académie d'Agriculture de France*, t. XXIX, p. 61-63, 1943.)

Étude d'une Mosaïque chronique attribuée au virus X. Vérification du phénomène de prémunition.

1944. Limasset (P.). — Les maladies à virus des plantes. (*Conférences de la Maison de la Chimie*, 8 mai 1944, 9 p.)

L'auteur examine rapidement les données générales relatives aux caractères, aux propriétés et à la nature des virus. Quelques maladies importantes sont sommairement

décrites. Les méthodes de lutte sont ensuite envisagées d'une façon plus détaillée. Un paragraphe important, fondé sur les travaux de Pfankuch (1943), envisage le problème de la chimiothérapie et ses possibilités d'avenir. L'auteur estime que les résultats acquis sont peu encourageants pour le moment. Le problème qui se pose est de trouver des substances à la fois douées de propriétés inactivantes très puissantes, facilement absorbées par la plante et bien tolérées par cette dernière.

1944. Limasset (P.). — Sur un effet de renforcement réciproque de l'action de deux virus dans une maladie complexe du Tabac et de la Tomate. (*C. R. Académie d'Agriculture de France*, t. XXX, p. 472-473, 1944.)

Note préliminaire sur une maladie du Tabac et de la Tomate provoquée par l'action combinée du virus de la Mosaïque du Tabac et du virus 1 du Concombre (Cf. p. 216) l'analyse du mémoire détaillé P. Limasset et H. Augier de Montgremier. Sur une maladie à virus provoquant des déformations remarquables du Tabac et de la Tomate.)

1945. Limasset (P.). — Sur quelques Mosaïques chroniques de la Pomme de terre. (*Annales des Epiphyties*, XI, (N. S.), p. 57-70, 1945.)

L'auteur étudie les Mosaïques chimiques des variétés *Royal Kidney*, *Arran Banner* et *Doon Star*. Il expose brièvement, dans l'introduction, les méthodes de diagnose utilisées. Le phénomène de prémunition qui a servi de base à certains essais est exposé de façon détaillée. Les techniques de travail sont ensuite décrites.

La Mosaïque chronique de la variété *Royal Kidney* est provoquée par une souche peu virulente du virus X. Cette souche prémunit le Tabac contre l'inoculation de souches du type S, dont la présence est plus aisée à détecter. Par repiquages répétés sur Tabac de la souche peu virulente de la Mosaïque chronique, l'auteur a vu celle-ci augmenter de virulence et provoquer des lésions du type S. Les symptômes sur *Datura stramonium* et sur les variétés de Pommes de terre hypersensibles au virus X *King Edward* et *Epicure* (ces dernières inoculées par greffage) sont étudiés. Les expériences de prémunition ont montré que les plantes inoculées par le virus X de *Royal Kidney* étaient protégées contre une souche plus virulente au bout de six jours. Salaman avait indiqué une durée de quatre jours.

Les Mosaïques ch oniques des variétés *Arran Banner* et *Doon Star* sont également provoquées par le virus X. Il s'agit de souches présentant, sur le Tabac, une virulence beaucoup plus grande que celle du virus de la Mosaïque chronique des *Royal Kidney* (type S de Salaman). Celles-ci ont été inoculées au *Datura Stramonium* et au *Nicotiana glutinosa*. Le virus de *Doon Star* a en outre été inoculé par la greffe aux variétés de Pomme de terre *King Edward* et *Epicure*. Dans tous les cas les symptômes observés étaient bien ceux du virus X. Des variations d'intensité de ces derniers se manifestaient d'une souche à l'autre.

1346. Limasset (P.). — Les maladies à virus des plantes et le problème du Court-noué. (*Revue de Viticulture*, vol. 92, n° 5, p. 134-139, mars 1946.)

Données générales relatives aux maladies à virus. Examen critique de l'hypothèse selon laquelle le Court-noué serait provoqué par un ou plusieurs virus. Branas a accumulé les arguments qui donnent de la vraisemblance à celle-ci. Le fait que la transmission par la greffe a été obtenue paraît bien montrer que certaines formes au moins de Court-noué

sont provoquées par un virus. Tel paraît bien être le cas de la forme Jaunisse. Certains résultats de Branas (action cumulative des inoculations répétées par les pucerons) donnent à penser que certains Court-noués observés dans le Midi correspondent *peut-être* à une action affaiblissante progressive dûe directement au Phylloxera.

Bien que la cause du Court-noué ne soit pas définitivement élucidée avec une certitude totale, les mesures de lutte par contrôle des pépinières entreprises par le Service de la Défense des végétaux paraissent parfaitement raisonnables, puisqu'on sait qu'une ou plusieurs formes au moins de la maladie sont transmises, par le greffage, du porte-greffe malade au greffon sain et se multiplient également par les greffons malades.

1946. Limasset (P.). — Sur une Mosaïque du Pélargonium. (*Revue horticole*, XXX (N. S.), n° 1, p. 11-14, 1946.)

Description d'une Mosaïque du Pélargonium.

1946. Limasset (P.). — Les maladies à virus du Dahlia. (*Revue horticole*, n° 2124, p. 11-14, 1946.)

Description des maladies à virus du Dahlia. L'auteur propose un certain nombre de mesures en vue de lutter contre celles-ci.

1946. Limasset (P.) et Augier de Montgremier (H.). — Sur une maladie à virus provoquant des déformations remarquables sur le Tabac et la Tomate. (*Annales des Épiphyties*, XII (N. S.), fasc. 3, p. 181-202, 1946.)

On a décrit dans la littérature sous les noms de *Fern leaf* ou feuille de Fougère et d'*Enation mosaïc* (ou *Laciniature*) deux maladies de la Tomate essentiellement caractérisées l'une et l'autre par une Mosaïque accompagnée de la disparition du limbe de nombreuses folioles. Ces dernières sont souvent réduites à leur nervure principale et acquièrent les caractères de vrilles.

Le terme *Fernleaf* caractérise les symptômes décrits quel que soit le virus qui les provoque. Le *Fernleaf* peut être provoqué par certaines souches de virus de la Mosaïque du Tabac (Bewley 1923, Weber et Ramsay 1926) ou du virus du Concombre (Johnson 1927, Mogendorff 1930). L'*Enation mosaïc* est une maladie produite par une souche particulière du virus de la Mosaïque du Tabac et caractérisée, outre les symptômes habituels du *Fernleaf*, par la présence d'excroissances à la face inférieure des feuilles (*Enations*).

Les auteurs ont observé, sur les repousses d'un Tabac infecté par le virus de la Mosaïque du Tabac et récemment écimé, des feuilles déformées à limbe très étroit, parfois réduite, à l'état de pseudo-vrilles. Des Tabacs inoculés par friction avec un jus extrait de ces feuilles présentèrent, au bout d'un mois et demi, des symptômes identiques. La maladie put également être transmise à la Tomate. Les symptômes observés correspondaient d'assez près à ceux décrits par Mogendorff sous le nom de *Fernleaf*. Des *enations* ont été observées sur certaines plantes et sont décrites en détail.

Les auteurs ont pu démontrer que les symptômes étaient dus à l'action combinée du virus de la Mosaïque du Tabac et du virus 1 du Concombre ou d'un virus très voisin. Le premier put être séparé en laissant vieillir un jus de plante malade pendant quatre-vingt-seize heures à la température du laboratoire et le second par inoculation de plantes filtres arrêtant le virus de la Mosaïque du Tabac (*Nicotiana glutinosa*, *Datura stramonium*)

ou en inoculant les plantes par l'intermédiaire du puceron (*Myzus persicae*) qui ne transmet pas le virus de la Mosaïque du Tabac. Séparément, les deux virus en question ne produisaient pas de déformations foliaires sur le Tabac et la Tomate. En les réunissant, les symptômes de la maladie originelle purent être reproduits. Les conditions dans lesquelles l'inoculation est effectuée influent d'ailleurs sur l'intensité des symptômes.

Les auteurs tentent de tirer des résultats obtenus des conclusions générales applicables à l'ensemble des maladies complexes (maladies dues à l'action combinée de plusieurs virus avec apparition de symptômes différents de ceux provoqués par chacun des composants agissant isolément). Les symptômes nouveaux seraient dus au renforcement de caractères latents communs aux virus composants.

1946. Limasset (P.). — Nomenclature des virus phytopathogènes. (*Annales des Épiphyties*, XII [N. S.], fasc. 4, p. 317, 1946.)

La nomenclature des virus phytopathogènes est des plus confuses. Plusieurs essais ont été tentés en vue d'établir un code précis et uniforme. Parmi les systèmes proposés, les plus marquants sont ceux de Johnson (1927), K. M. Smith (1937) et Holmes (1939). Les deux premiers auteurs cités ont présenté une nomenclature empirique faisant usage de chiffres. Le troisième a fait un très louable effort en vue d'appliquer aux virus les principes de la classification botanique et de la nomenclature linnéenne. McKinney (1944) a ensuite apporté à la classification de Holmes des améliorations substantielles en y introduisant une notion plus exacte de la famille et du genre. Ces améliorations l'ont amené à créer des genres nouveaux. Il ne s'agit là que d'une modification de détail.

Les nomenclatures chiffrées de Johnson et de K. M. Smith ont rendu d'immenses services en leur temps, mais sont aujourd'hui dépassées. La nomenclature linnéenne s'impose au contraire par sa souplesse, par le champ qu'elle laisse à l'établissement d'une classification perfectible et aussi parce qu'elle seule est officiellement admise pour dénommer les êtres vivants. Holmes a eu le grand mérite d'être le premier à présenter un système relativement complet basé sur ce principe. Il semble néanmoins plus opportun d'essayer de se mettre d'accord sur la nomenclature de McKinney, qui marque un net progrès par rapport à la sienne.

Cette nomenclature, une fois acceptée, ne constituerait bien entendu qu'une base de départ.

XI. DIVERS.

1939. Barthelet (J.). — La nutrition des végétaux et le parasitisme. (*Annales agronomiques*, nouvelle série, t. IX, p. 253-269, 1939.)

État actuel de la question. Révision des travaux sur le rôle des éléments nutritifs dans la résistance des végétaux à l'invasion des parasites.

Le rôle de la nutrition est secondaire dans les cas les plus graves de parasitisme, le développement des parasites étant alors essentiellement influencé par les facteurs météorologiques ou physiques.

La résistance optima semble être obtenue par les fumures équilibrées.

On souligne la difficulté de transposer sur le terrain agricole des résultats obtenus en milieu synthétique, étant donné les difficultés d'analyse complète et d'interprétation des facteurs de milieu en l'état actuel de nos connaissances.

1942. Barthelet (J.). — Recherches sur les propriétés fongicides de quelques composés organiques. (*Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle de Marseille*, 1942.)

Action de divers composés :

Hexaméthylène tétramine ;
Orthophénylphénate de soude ;
Pentachlorophénate de soude ;

sur la germination *in vitro* de spores de champignons parasites (*Plasmopara viticola*, *Phytophthora infestans*, *Botrytis cinerea*, etc.).

Le premier de ces produits, malgré ses propriétés bactéricides connues, n'a montré qu'une très faible action fongicide. Les deux composés phénolés ont montré au contraire une action toxique sensible qui peut présenter un intérêt pour certaines désinfections (semences, sol, etc.).

Il semble qu'aucun de ces produits ne possède les caractères physiques permettant d'envisager son emploi comme toxique préventif pour les maladies du type Mildiou de la Vigne.

1945. Limasset (P.). — Principes de Pathologie végétale. (*Dunod*, 1945, 140 p.)

Ce petit livre s'adresse surtout aux débutants en Pathologie végétale et aux agents de la protection des végétaux. Il comporte des généralités sur le parasitisme et l'immunité, un bref historique de la Pathologie végétale et l'étude de quelques maladies importantes classées d'après les affinités systématiques des parasites qui les provoquent. Les mycoses, les maladies bactériennes, les maladies à virus et les dégâts provoqués par les Phanérogames parasites sont seuls envisagés. Les maladies non parasitaires ont été laissées de côté.

L'ouvrage est volontairement incomplet, son but étant seulement de permettre à de jeunes esprits ayant déjà une formation biologique de s'initier à la Pathologie végétale.

1945. Arnaud (G.) et Limasset (P.). — Notice sur M. Étienne Foex. (*Annales des Épiphyties*, t. XI, p. 3-9, 1945.)

Notice sur la carrière scientifique du professeur Étienne Foex (1876-1944), Directeur honoraire de la Station centrale de Pathologie végétale, décédé le 29 octobre 1944. M. Foex a dirigé la Station de 1915 à 1939 ; il a publié de nombreuses notes sur les maladies des plantes et sur la Mycologie (Érysiphacées).

DOCUMENTATION.

GLASSCOCK (H. H.). — **Sensibilité variétale des Pois aux « Taches des Marais ».** (Varietal susceptibility of Peas to Marsh Spot.) *Annals of Applied Biology*, XXVIII, n° 4, p. 316-324, 1941.

L'affection des Pois, dont la cause n'a pas été clairement établie, paraît être de nature physiologique et liée à une déficience du sol en Manganèse assimilable.

Sans envisager l'étude de la nature de cette affection, l'Auteur en 1933 et 1934, à *Wye*, a observé le comportement d'un grand nombre de variétés de Pois, dont il a noté soigneusement le degré d'attaque et les aptitudes culturales. Il apparaît notamment, que les variétés tardives et à gros grains sont plus atteintes que celles à petits grains et précoces. Les caractères : grain rond — précocité et résistance à la maladie — semblent associés.

M. L.

GARRET (S. D.). — **Les conditions de Sol et le Piétin du Blé.** VI. L'Influence de la Nutrition de la Plante sur la résistance à la maladie. (Soil conditions and the take-all disease of Wheat. VI. The effect of Plant nutrition upon disease resistance.) *Annals of Applied Biology*, XXVIII, n° 1, p. 14-18, 1941.

Opérant sur des cultures en vases, l'Auteur a étudié l'influence de la fumure sur le développement du Piétin du Blé, causé par l'*Ophiobolus graminis*. Des séries contaminées artificiellement sont pourvues d'une fumure complète, carencées en l'un des trois éléments : azote, acide phosphorique, potasse ou privées de tous engrais. On observe que les plantes inoculées, dans leur généralité, portent des lésions sur les racines, mais celles-ci sont plus légères là où l'azote fait défaut et plus étendues en l'absence de potasse. Les symptômes apparus sur la base des tiges sont moindres dans le cas de la fumure complète et quand l'azote manque ; les attaques sont au contraire plus fortes dans les séries où les trois éléments sont absents.

De tels résultats soulignent bien le rôle de la nutrition de la plante sur le développement d'une maladie.

M. L.

SHEN (C. I.). — **Les conditions de sol et la mortalité des plantules de Blé due au *Fusarium culmorum*.** (Soil conditions and the *Fusarium culmorum* seedling blight of Wheat.) *Annals of Applied Biology*, XXVII, n° 3, p. 323-329, 1940.

Dans des expériences réalisées en vases dont on règle l'humidité et opérant par la méthode des infections artificielles, l'Auteur étudie les conditions qui entourent le para-

sitisme du *Fusarium culmorum* sur les plantules de Blé. Il met en évidence que l'intensité de l'infection augmente avec la concentration de la suspension des spores utilisée pour inoculer la semence et que l'infection est plus forte dans les terres acides et quand le sol manque d'eau. Des essais de fumure montrent que les attaques sont plus intenses dans les séries privées de tous éléments et plus faibles dans celles qui ont reçu la fumure complète. L'azote agit comme la fumure complète; le Potassium ne modifie pas la résistance des plantules.

M. L.

GARRETT (S. D.). — **Les conditions du Sol et la maladie du Piétin du Blé.** V. Nouveaux essais sur la persistance de l'*Ophiobolus graminis* dans les chaumes de Blé infectés et enfouis dans le sol. (Soil conditions and the Take-all disease of Wheat. V. Further experiments on the survival of *Ophiobolus graminis* in infected Wheat stubble buried in the soil.) *Annals of Applied Biology*, XXVII, n° 2, p. 199-204, 1940.

Des observations microscopiques montrent que le *Mycelium* brun caractéristique de l'*Ophiobolus graminis* continue lentement à se développer sur des chaumes artificiellement infectés et enfouis dans le sol; la longévité du champignon est en étroite relation avec la richesse du sol en azote assimilable; son développement est, en effet, plus fort et plus prolongé dans les sols bien pourvus en cet élément. On considère que l'Azote ajouté profite directement à l'*Ophiobolus* en lui permettant d'assimiler une plus grande quantité des réserves hydrocarbonées de la paille.

Une grande aération favorise l'activité microbienne du sol et hâte la disparition de l'*Ophiobolus*, probablement en provoquant une plus rapide combustion des éléments nécessaires au Champignon.

M. L.

HENDERSON (R. W.) et BOEKSTAHLER (H. W.). — **Réaction de lignées de Betteraves à l'*Aphanomyces cochlioïdes*.** (Reaction of Sugar Beet strains to *Aphanomyces cochlioïdes*.) *Proceed 4 gen. meeting 1946. Amer Soc. Sugar Beet Technologists*, p. 237-245.

L'*Aphanomyces cochlioïdes* est un des organismes responsables du Pied-Noir de la Betterave. et cause de sérieuses réductions de rendement. Les variétés US-216 et SP-1-9-00 diffèrent grandement dans leur réaction au parasite.

Des hybrides et certaines lignées d'inbreding ont été étudiées en sol très infecté et en sol légèrement infecté. En général quand un des deux parents est résistant, l'hybride est de résistance intermédiaire entre celles des parents.

Les déterminations faites en serre, coïncident avec celles faites en plein champ.

J. G.

CASKILL (J. O.) et KREUTZER (W. A.). — **Études sur les doses de traitement des semences pour la lutte contre le Pied-Noir de la Betterave.** (Seed treatment dosage rate studies on the controle of Damping off of Sugar Beets.) *Proceed 4 gen. meeting 1946. Amer. soc. Sugar Beet technologists*, p. 341-348.

La désinfection des glomérules de Betterave contre les organismes venant du sol tels que le *Pythium ultimum*, et certaines espèces de *Phytophthora* et *Fusarium*, dépend largement de la dose de produit par quintal de semences.

Les produits de bonne efficacité sont : les organomercuriques à des doses variant de 400 grammes par quintal à 1 kilogramme par quintal, le tétraméthylthiurame disulfure à 50 p. 100 employé à la dose de 1 kilogramme par quintal et l'Oxyde de cuivre jaune à la même dose. Les produits à base de tétrachlorobenzoquinone n'ont pas donné de résultats satisfaisants.

J. G.

BORLAUG (N. E.). — Variation et variabilité du *Fusarium Lini*. (Variation and variability of *F. L.*) *Minn. Agr. Stat.* Tech. bull. 168, juin 1945.

Dans cette étude très étendue et détaillée, l'Auteur expose les résultats d'expériences entreprises depuis 1939 pour étudier certains points de biologie du *Fusarium Lini*, agent du « Wilt » ou flétrissement du Lin cultivé.

Ces études ont surtout pour but d'expliquer les causes de la variabilité constatée dans le comportement des variétés de Lin en diverses localités.

Les résultats obtenus sont les suivants :

1° Les différentes souches de *Fusarium Lini* isolées à partir de plantules de Lin malades et de graines contaminées, se comportent très différemment en culture sur des milieux artificiels. Le nombre de biotypes ainsi isolés est très supérieur à celui que l'on peut distinguer par des épreuves de pouvoir pathogène sur différentes variétés de Lin. Il n'y a pas corrélation entre les caractères morphologiques et le pouvoir pathogène. Certains biotypes ou races de *F. Lini* sont très différents, leur nombre total des races isolées, y compris les races sud-américaines, est de 25. La race 1 est virulente sur toutes les variétés. Le pouvoir pathogène des races se maintient en général avec le temps (avec parfois quelques cas de mutation) ; la réaction des variétés différentielles de Lin est très sensible aux conditions extérieures. De plus, les antagonismes entre microorganismes sont très gênants pour l'exécution des tests de détermination.

2° Les inoculations faites en plein champ ne donnent pas des résultats entièrement conformes à ceux obtenus précédemment en serre. Le nombre de races distinctes identifiables par cette méthode est moins grand.

3° L'antagonisme entre les races 6 et 11 a été étudié dans différentes conditions : au champ, le mélange des deux races est moins actif que les deux races prises séparément ; en serre, des faits analogues sont constatables ; mais en boîte de Pétri, on ne peut avoir d' « aversion mycelienne » entre les thalles des deux races poussant dans la même boîte de Pétri.

4° Les études faites pour déterminer les réactions variétales de divers Lins cultivés montrent qu'aucune variété n'est résistante à toutes les races de Fusarium ; même, la race 25, d'origine sud-américaine, attaque toutes les variétés de Lin. La variété Bison résistante à presque toutes les races nord-américaines est sensible aux races sud-américaines. Punjab sensible aux races nord-américaines est plus résistant que Bison aux races sud-américaines. Les variétés résistantes au plus grand nombre de races sont : Zenith, Koto, Bison, Bolley Golden.

Des expériences faites sur plusieurs années, montrent qu'il y a des variations importantes dans la répartition et la prédominance des races de Fusarium en différentes localités ; il y aurait certaines relations d'adaptation encore obscures entre l'hôte et le parasite.

5° Les Fusarium *Poae*, *Negundi*, *Culmorum*, *Avenaceum*, *Sporotrichioïdes*, *Sambucinium*, *Scirpi*, *Semisectum* et *Giberella Zeae* ainsi que vingt autres non identifiés ne sont pas capables de produire le « Wilt ». Il en est de même de toutes les formes du *F. Oxysporum* autres que la forme *Lini*.

6° Les expériences d'inoculation et d'isolements échelonnés, effectuées en plein champ et au laboratoire, montrent que l'infection a lieu dans la première semaine qui suit la plantation.

7° La dissémination du *Fusarium* au champ est en général trop lente pour que le « Wilt » se généralise sur de grandes étendues.

8° Les différentes races sont adaptées à des températures différentes ; la race 6 est virulente à des températures plus hautes que la race 11.

J. G.

Coons (G. H.), Kotila (J. E.) et Bockstahler (H. W.). — **Le Pied-Noir de la Betterave et les possibilités de lutte.** (Black Root of Sugar Beet and Possibilities for its control.) *Proceed 4 gen. meeting 1946. Amer. Soc. Sugar Beet technologists*, p. 364-380.

Les principaux microorganismes causes du Pied-Noir sont : les *Phoma Betae*, *Pythium sp.*, *Rhizoctonia solani* (*Pellicularia filamentosa*) et *Aphanomyces cochlioïdes*.

Les premières attaques de Pied-Noir, qui se caractérisent par une fonte de semis, sont suivies par une phase chronique de la maladie. La maladie est favorisée par l'humidité du sol. Parmi les parasites responsables, seul le *Phoma Betae* vient des graines.

Le moyen de lutte direct est la désinfection du glomérule qui protège les plantes jusqu'au démariage environ. D'autres moyens de lutte, indirects, peuvent être envisagés d'après les constatations suivantes : la culture précédant la Betterave a une importance sur le développement du Pied-Noir. Après une légumineuse les attaques sont plus à craindre qu'après une céréale. Les mauvaises herbes et surtout les Amaranthes prédisposent les cultures. Ces effets sont probablement dus à des antagonismes entre microorganismes du sol accompagnant telle ou telle culture. Les organismes non pathogènes pour la Betterave peuvent entrer en concurrence avec les pathogènes et notamment avec l'*Aphanomyces cochlioïdes*.

L'enfouissement des légumineuses employées comme engrais vert doit être fait au mois de septembre de façon à ce que le développement des microorganismes provoquant leur décomposition coïncide avec les premiers stades de croissance de la Betterave. La fumure phosphatée favorise la reprise des plantes après les attaques de Pied-Noir. Enfin, certaines hybrides paraissent avoir de bonnes propriétés de résistance au Pied-Noir.

J. G.

Wigglesworth (V. B.). — **Les lieux d'action des poudres inertes sur certains Coléoptères infestant les denrées entreposées.** (The site of action of inert dusts on certain beetles infesting stored products.) *Proc. Ent. Soc. London Ser. A.*, XXII, p. 60-69, 1947.

Les poudres inertes, en particulier les matières siliceuses, finement broyées ont été employées avec succès contre les insectes des denrées entreposées.

L'Auteur montre que ces poudres agissent par l'abrasion de la fine couche de cire protectrice qui rend la cuticule imperméable, provoquant ainsi la mort par dessiccation.

L'abrasion de cette couche de cire protectrice chez les Insectes maintenus en contact avec de l'alumine fine se situe principalement aux articulations des membres, mais aussi dans une certaine mesure en d'autres points (là où la cuticule est tendre, dans les articulations mobiles en particulier). Les insectes normaux vivants dans le son ou la farine peuvent présenter une abrasion en vieillissant, mais elle est de peu d'importance.

J. D'Aq.

Fuller (G.). — **Emploi des sels de sélénium pour la destruction des parasites des serres.** (Selenium compounds in greenhouse pest control.) *Premier Congrès international de Phytopharmacie*, p. 411-415, 1946.

Les sels de Selenium sont très employés aux États-Unis comme toxiques internes. Ils sont répandus au pied des plantes par arrosage ou en mélange avec du superphosphate granulé, du sulfate de chaux ou du carbonate de chaux.

De bons résultats ont été obtenus contre les thrips, les araignées rouges, les cochenilles et les pucerons. Contre les pucerons du Chrysanthème, les sélénates de cuivre, de calcium et de potassium ont sensiblement la même action tant au point de vue de la destruction des aphides qu'à celui de la sensibilité des plantes. Les sélénates de calcium et de soude donnent des résultats irréguliers.

L'araignée rouge semble plus résistante que les insectes, il faut au moins 5 gr. 5 de sel de selenium par m².

Les sels de Selenium sont toxiques pour l'homme; on ne peut donc envisager leur emploi que sur des plantes non alimentaires; leur emploi semble se limiter principalement aux plantes florales.

B. L.

LEPIGRE (A. L.). — **Technique de la désinsectisation.** 1 vol. 276 p.; Joyeux. édit., Alger, 1947.

L'Auteur indique les moyens de lutte chimique à appliquer contre les parasites de l'homme et des animaux domestiques et les insectes des produits entreposés. Les insecticides utilisés sont étudiés d'une manière très complète. Un chapitre important traite de la technique de la désinsectisation. Il est également fait mention des mesures à prendre en cas d'intoxication et de la législation des fumigations.

Ce travail, très complet, constitue une précieuse source de documentation.

B. L.

FRENCHI (O. C.). — **Emploi de l'avion pour la lutte contre les parasites.** (Use of the Airplane for Pest Control.) *Agricultural Engineering*, vol. 28, p. 240-242, 1947.

L'Auteur décrit brièvement les appareils utilisés pour les poudrages et les pulvérisations par avion. Les poudrages par avion offrent divers avantages : rapidité d'exécution, faculté de traiter des champs difficilement accessibles ou ne permettant pas le passage des appareils ordinaires, possibilité par suite de l'agitation de l'air d'envoyer des poudres à l'intérieur d'un feuillage dense sans lui occasionner de blessure. Ils présentent aussi divers inconvénients : les mouvements de l'air créés par l'avion peuvent emporter les particules les plus fines à de grandes distances et le temps nécessaire pour que le dépôt de la poudre ait lieu est très long. Les particules fines sont beaucoup moins aisément déposés sur le feuillage que les particules lourdes.

L'Auteur étudie ensuite l'appareillage utilisé pour les pulvérisations.

B. L.

ERRATUM.

Page 80, t. XIII, à la 5e ligne, *lire :*

1. En pulvérisation à 0,5 p. 100

au lieu de :

1. En pulvérisation à 0,5 p. 1.000.

TABLES DES MATIÈRES.

I. MÉMOIRES ORIGINAUX.

Pages.

Bernaux (P.). — Note préliminaire à l'étude de l'évolution des Tumeurs écidiennes.... 187

Chappellier (A.). — Recherches sur les petits Rongeurs sylvicoles en Sologne..... 155

Chauvin (R.). — Observations et expériences sur les facteurs qui contrôlent le déplacement des bandes larvaires du Criquet marocain (*Dociostaurus maroccanus* (Orth. Acrid.)..... 5

Ciban (J.). — Données fournies par le baguage sur la biologie du Freux (*Corvus frugilegus* L.) en France et sur la migration de l'espèce en Europe occidentale..... 19

Kovache (A.), Ficheroulle (H.), Raucourt (M.) et Morel (G.). — Recherches sur les propriétés fongicides de certains composés organiques..... 67

Kuhnholtz-Lordat (M.). — Notes de pathologie végétale (suite)..... 43

Limasset (P.) et M^lle^ H. Augier de Montgremier. — La microméthode sérologique pour l'étude des viroses végétales..... 173

Morel (G.). — Méthode d'essai en serre des produits de lutte contre le Mildiou de la vigne..... 57

Nigon (V.) et Ritter (M.). — Études sur une maladie vermiculaire du tabac..... 119

Selaries (P.). — Quelques notes sur la maladie verruqueuse de la Pomme de terre (*Synchytrium endobioticum* Schilb. [Perc.])..... 101

Selaries (P.). — Recherche des sporanges quiescents du *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. dans un terrain infecté..... 107

Résumé des travaux publiés par les Stations de pathologie végétale de 1939 à 1946.. 193

II. TABLE PAR NOMS D'AUTEUR.

(Les noms composés en caractères gras rappellent les mémoires originaux.)

	Pages.
Akerman (A.)	86
Arnaud (G.)	141
Baribeau (B.)	92
Beare (J. A.)	137
Bégué (H.)	147
Bernaux (G.)	**187**
Bernon (G.)	135
Bernon (G.)	148
Bonnemaison (L.)	148
Borlaug (N. E.)	221
Bouriquet (G.)	133
Branas (J.) et Levadoux (L.)	142
Bruneteau et Roussel	135
Butler (G.), Finney (D. J.), Schiele (P.)	97
Candura (G. S.)	94
Chappaz, Francot et Levadoux	137
Chappellier (A)	**157**
Chauvin (R.)	**5**
Chitty (D.)	94
Ciferri (R.) et Baldacci (E.)	146
Cochran (C. W.), Johnston (G. O.), Heyne (E. C.) et Hansing (E. D.)	87
Cohen (M.)	148
Colhoum (F.)	139
Colhoum (J.)	139
Coons (G. H.), Kotila (J. E.) et Bockstahler (H. W.)	222
Crosier (W.)	89
Curran (M.)	143
Decker (G. C.), Gunderson (H.) et Barre (H. J.)	95
Delasnerie (J.)	144
Denham (H.) et Wormald (H.)	85
Detroux (L.)	87
Dion (W. M.) et Lord (K. A.)	146
Du Plessis (S. J.)	85
Emschwiller (G.), Granjon (J.) et Velan (M.)	145
Errington (P. L.)	95
Errington (P. L.), Hammerstrom (F. M.) et Hammerstrom (F. N.)	96
Faës (Dr. H.)	83
Faës (Dr. H.)	83
Faës (Dr. H.)	90
Flor (H. H.)	137
Flor (H. H.)	138
Frenchi (O. C.)	223
Frezal (P.)	84
Fricke (E. F.)	145
Fuller (G.)	222
Garoglio (P. J.)	145
Garrett (S. D.)	219
Garrett (S. D.)	220
Gaskill (J. O.), Kreutzer (W. A.)	220
Gaudineau (M.) et Barraud (M.)	84
Gaudineau (M.) et Barraud (M.)	135
Giban (J.)	**19**
Glassock (H. H.) et Ware (W. M.)	140
Glassock (H. H.)	219
Godfrey (G. M.)	92
Gould (C. J.)	91
Guilhon (J.)	148
Gunderson (H.) et Decker (G. C.)	96
Harrier (F. H.), de Coursey (J. D.) et Hofmaster (R. N.)	149
Harter (L.), Zaumeyer (J.) et Blade (L.)	141
Hartzell (A.)	98
Hartzell (A.)	149
Hawker (E.)	91
Hawker (E.), Bray (R. J.) et Burrows (T. W.)	91
Henderson (R. W.) et Boekstahler (H. W.)	220
Henderson (R. G.)	143
Hickman (C. J.) et Wilkinson (E. H.)	147
Isaac (W. E.)	149
Keenan (W. N.)	93
Kotila (E. J.)	140
Kovache (A.), Ficheroulle (H.), Raucourt (M.) et Morel (G.)	**67**
Kruger (E.)	139
Kuhnholtz-Lordat (M.)	**43**
Lafferty (H. A.) et McKay (R.)	90
Lafon (R.)	84
Lafon (R.)	84
Lafon (J.)	142
Lafon (J.)	142
Lansade (M.)	88

LATTA (R.), RICHARDSON (H. H.) et KINDLER (J. B.) 149
LEACH (L. D.) et BAINER (R.) 89
LEACH (J. G.) 134
LEMAIRE (E.) 93
LENNOX (F. G.) 150
LENNOX (F. G.) 150
LENNOX (F. G.) et WEBER (L. G.) 151
LEPIGRE (A. L.) 223
LEYRAZ (H.) 144
LHOSTE (J.) 89
Limasset (P.) et Augier de Montgremier **173**
LING (L.) et LI (T. K.) 88
LYNES (F. F.) 89
McLEAN (R. C.) et IVIMEY COOK (W. R.) 141
McKAY (R.) 90
MAÏER (W.) 85
MARSAIS (P.) 135
MARTIN (J. T.) 98
MIDDLETON (A. D.) 97
Morel (G.) **57**
Nigon (V.) et Ritter (M.) **119**
PARKER-RHODES (A. F.) 147
PASTAC (J. A.) 146
PERKINS (E. A.) et GREEN (A. A.) 99
PORTER (R. P.) 144
RAUCOURT (M.) et VIEL (G.) 151
RIELD (W. A.), STEVENSON (F. J.) et REINER BONDE 137
ROBIN (F.) et DUPREZ (R.) 151
RONDELEUX (R.) et VINAS (J.) 143
ROSELLA (E.) 151
ROSELLA (E.) 152
ROY (D. N.), GHOSU (S. M.) et CHOPRA (R. N.) 152
SAMISCH (R. M.) 144
SANDRET (M.) 143
Sélariès (P.) **101**
Sélariès (P.) **107**
SHAW (H.) 152
SHAW (H.) 153
SHAW (H.) 153
SHEN (C. I.) 219
SHUSTER (M. L.) et ANDERSON (E. J.) 140
STAPEL (C.) et PETERSEN (H. T.) 91
STARR CHESTER (K.) 133
SYNERHOLM (M. E.), HARTZELL (A.) et ARTHUR (J. M.) 99
TATTERSFIEL (F.) et POTTER (C.) 99
THELU (M.) 153
TOWNSEND (G. R.) et HEUBERGER (J. W.) 141
VALENSI (G.) 145
VANDERWALLE (R.) 90
VAUGHAN (E. K.) 89
VENABLES (L. S. V.) et LESLIE (P. H.) 97
VIDAL (J. L.) 143
WATSON (R. D.) 89
WESTON (D.) 86
WHITE (N. H.) 136
WIGGLESWORTH (V. B.) 222
WILSON (E. E.) et SCOTT (S. E.) 86
YERSIN (H.), CHOMETTE (A.), BAUMANN (G.) et LHOSTE (J.) 88

III. TABLE MÉTHODIQUE.

(ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES.)

I. PATHOLOGIE VÉGÉTALE.

Pages.

AKERMAN (A.). — Nouvelles observations sur la résistance de diverses variétés d'Avoine à la maladie des taches grises 86

BARIBEAU (B.). — La production des Pommes de terre de semence dans le Québec 92

BEARE (J.-A.). — La gale commune de la Pomme de terre et l'altération des tubercules de semence; traitement chimique des semences 137

BERNON (G.). — Le Mildiou en 1946 135

Borlaug (N.-E.). — Variation et variabilité du *Fusarium Lini*..... 221
Bouriquet (G.). — Les maladies des plantes cultivées à Madagascar..... 133
Bruneteau et Roussel. — Sur l'évolution du Black-Rot de la Vigne et la possibilité d'organisation d'un service d'avertissement contre cette maladie..... 135

Chappaz, Francot et Levadoux. — Observations fondées en 1945 sur le Brenner ou Rougeot parasitaire de la Vigne..... 136
Cochran (C. W.), Johnston (G. O.), Heyne (E. C.) et Hansing (E. D.). — Hérédité de la réaction au Charbon, à la Rouille noire et à la Rouille couronnée dans quatre croisements d'Avoine..... 87
Colhoun (F.). — Observations sur l'effet du Browning (*Polyspora Lini*) sur la production des graines de Lin..... 139
Colhoun (J.). — Relation entre la contamination des graines de Lin par le *Polyspora Lini* et le *Colletotrichum Linicola* et l'importance de la maladie dans la culture.... 139
Coons (G. H.), Kotila (J. E.) et Bockstahler (H. W.). — Le Pied-Noir de la Betterave et les possibilités de lutte..... 222
Crosier (W.). — Procédés et produits pour lutter contre les microorganismes qui contaminent les semences..... 89

Denham (H.) et Wormald (H.). — Les « Rot-brun » de l'Abricot..... 85
Detroux (L.). — Recherches sur le Pietin-verse. Méthode pratique d'inoculation du Pietin-verse..... 87
Du Plessis (S. J.). — L'Oïdium de la Vigne..... 85

Faes (Dr. H.). — Rapports annuels de 1941 et 1942. Station fédérale d'essais viticoles et arboricoles à Lausanne et Domaine de Pully..... 83
Faes (Dr. H.). — Rapports annuels de 1943 et 1944. Station fédérale d'essais viticoles et arboricoles à Lausanne et Domaine de Pully..... 83
Faes (Dr. H.). — Rapport annuels de 1943 et 1944. Station fédérale d'essais viticoles et arboricoles à Lausanne et Domaine de Pully..... 90
Flor (H. H.). — Relation entre les dommages causés par la Rouille aux graines de Lin et la taille des graines, leur teneur en huile et l'indice d'iode de l'huile..... 137
Flor (H. H.). — Génétique du pouvoir pathogène chez le *Mélampsora Lini*..... 137
Flor (H. H.). — Hérédité de la réaction à la Rouille chez le Lin..... 138
Frezal (P.). — Comment réduire les exigences en soufre de la lutte contre l'Oïdium.. 84

Garret (S. D.). — Les conditions de sol et le Pietin du Blé..... 219
Garrett (S. D.). — Les conditions de sol et le Pietin du Blé..... 220
Gaudineau (M.) et Barraud (M.). — Années à faible Mildiou et traitements des vignes... 84
Gaudineau (M.) et Barraud (M.). — Années à faible Mildiou et traitements des vignes.. 135
Glassock (H. H.) et Ware (W. M.). — L'*Uromyces striatus* Schroet sur *Medicago Lupulina* et d'autres plantes-hôtes en Grande-Bretagne..... 140
Glassock (H. H.). — Sensibilité variétale des Pois aux « Taches des Marais »..... 219
Godfrey (G. H.). — La protection contre le Mildiou de la Pomme de terre dans la basse vallée du Rio-Grande, par un fongicide organique additionné de bouillie au sulfate de zinc + chaux..... 92
Gould (C. J.). — Composés organiques sulfurés employés contre une maladie cryptogamique de la Tulipe..... 91

Harter (L.), Zaumeyer (J.) et Blade (L.). — Les maladies du Pois et leur traitement... 141
Hawker (E.). — Les maladies du Glaïeul..... 91
Hawker (E.), Bray (R. J.) et Burrows (T. W.). — Les maladies du Glaïeul..... 91
Henderson (R. W.) et Boekstahler (H. W.). — Réaction de lignées de Betteraves à l'*Aphanomyces Cochlioïdes*..... 220

Keenan (W. N.). — Parcelles unitaires de semence..... 93

Kotila (E. J.). — Altération du feuillage de la Betterave à sucre due à un *Rhizoctonia*.... 140
Kruger (E.). — Recherches sur deux des parasites les plus importants du Lin 139

Lafferty (H. A.) et McKay (R.). — Le « Pasmo » du Lin sauvage *Linum angusti folium*... 90
Lafon (R.). — Le Mildiou dans les Charentes en 1944..... 84
Lafon (R.). — L'Oïdium dans les Charentes en 1944..... 84
Lansade (M.). — Essais de lutte contre la Carie du Blé..... 88
Leach (L. D.) et Bainer (R.). — Traitement des graines de Betterave monogermes..... 89
Leach (J. G.). — La transmission des maladies des plantes par les insectes..... 134
Lemaire (E.). — Conservation des bois par les arséniates..... 93
Lhoste (J.). — Les inconvénients du formol dans le traitement des semences..... 89
Ling (L.) et Li (T. K.). — Le pouvoir fongicide du sulfate ferreux et son application à la désinfection des semences d'Orge..... 88
Lynes (F. F.). — Emploi de la chloropicrine pour la fumigation des semences de Betteraves dans les entrepôts et pour d'autres usages..... 89

McLean (R. C.) et Ivimey Cook (W. K.). — Techniques d'étude des plantes au laboratoire 141
McKay (R.). — « Heat Canker » du Lin 90
Maïer (W.). — Sur la mortalité des branches d'abricotiers due à l'attaque du Monilia des fruits..... 85
Marsais (P.). — Comment peut-on comprendre la carence du Mildiou..... 135

Rield (W. A.), Stevenson (F. J.) et Reiner Bonde. — La variété Teton, une nouvelle Pomme de terre résistante au flétrissement bactérien..... 137

Shen (C. I.). — Les conditions du sol et la mortalité des plantules de Blé dues au *Fusarium culmorum*..... 219
Shuster (M. L.) et Anderson (E. J.). — Fonte des semis et pourriture de la racine du Lin à Washington..... 140
Stapel (C.) et Petersen (H. T.). — Recherches sur l'oxychlorure de cuivre et autres spécialités dans la lutte contre les maladies cryptogamiques. — Essais de produits antiparasitaires contre les maladies et les insectes des plantes..... 91

Starr Chester (K.). — La nature des maladies des plantes et les moyens de lutte contre ces dernières..... 133

Vanderwalle (R.). — Note sur une affection des *Sanseviera*..... 90
Vaughan (E. K.). — Le traitement des semences d'Arachide en Virginie en 1944..... 89

Watson (R. D.). — Emploi de l'ozone comme fongicide..... 89
Weston (D.). — Effet de la lumière sur les urédospores de la Rouille noire du Blé..... 86
White (N. H.). — La cause de la maladie du Pietin du Blé. 1 : Examen d'un champ atteint du Pietin à Canberra..... 136
White (N. H.). — La cause de la maladie du Pietin du Blé. 2 : Nécrose progressive et succession dans la microflore des tissus des racines et de la couronne du Blé.... 136
Wilson (E. E.) et Scott (S. E.). — Traitement d'hiver avec Ca $(AsO^2)^2$ pour lutter contre le Rot-Brun de l'Abricotier..... 86

Yersin (H.), Chomette (A.), Baumann (G.) et Lhoste (J.). — L'hexachlorobenzène produit organique de synthèse utilisé dans la lutte contre la Carie du Blé..... 88

II. ZOOLOGIE AGRICOLE.

Candura (G. S.). — Recherches sur la durée du développement et sur le potentiel de reproduction de *Sitotroga cerealella* en Italie septentrionale et méridionale..... 94
Chitty (D.). — Méthode pour la détermination relative du nombre de Surmulots..... 94

Decker (G. C.), Gunderson (H.) et Barre (H. J.). — Lutte contre les Rats..... 95

Errington (P. L.). — Rapport spécial sur les maladies du Rat musqué..... 95
Errington (P. L.), Hammerstrom (F. M.) et Hammerstrom (F. N.). — Le Grand-Duc de Virginie et ses proies dans le Centre Nord des États-Unis..... 96

Gunderson (H.) et Decker (G. C.). — Les Rongeurs nuisibles du Iowa et leur contrôle.. 96

Middleton (A. D.). — La lutte contre les Rats dans les fermes..... 97

Venables (L. S. V.) et Leslie (P. H.). — Les populations de Rats et Souris dans les meules de grains..... 97

Wigglesworth (V. B.). — Les lieux d'action des poudres inertes sur certains coléoptères infestant les denrées entreposées..... 222

III. LUTTE CHIMIQUE.

Arnaud (G.). — La valeur pratique des essais anticryptogamiques viticoles..... 141

Bégué (H.). — Les nouveaux insecticides organiques..... 147
Bernon (G.). — Lutte contre l'Eudémis..... 148
Bonnemaison (L.). — Sur l'action aphicide de quelques composés organiques..... 148
Branas (J.) et Levadoux (L.). — Recherches de produits antimildiou..... 142

Ciferri (R.) et Baldacci (E.). — Essais comparatifs de la toxicité de différents métaux sur *Alternaria* type *Tenuis* et *Plasmopara viticola*..... 146
Cohen (M.). — Destruction des larves de Tripules, par le D. D. T..... 148
Curran (M.). — Action anti-oïdium des mouillants à base d'alcool terpénique..... 143

Delasnerie (J.). — Pulvérisation et pulvérisateur..... 144
Dion (W. M.) et Lord (K. A.). — Comparaison de la toxicité de certaines matières colorantes envers les conidies du *Fusarium culmorum*..... 146

Emschwiller (G.), Granjon (J.) et Velan (M.). — La teneur en thiosulfate des bouillies sulfocalciques..... 145

Frenchi (O. C.). — Emploi de l'avion pour la lutte contre les parasites..... 223
Fricke (E. F.). — Les carences de molybdène. Essais de plein champ à Cressy, Longford et North Motton..... 145
Fuller (G.). — Emploi des sels de sélénium pour la destruction des parasites des serres. 222

Garoglio (P. J.). — Nouvelles recherches sur les soufres dans la lutte anticryptogamique. 145
Gaskill (J. O.) et Kreutzer (W. A.). — Études sur les doses de traitement des semences pour la lutte contre le Pied-Noir de la Betterave..... 220
Guilhon (J.). — Recherches sur les propriétés insecticides et sur la toxicité de l'hexachlorocyclohexane..... 148

Harrier (F. H.), de Coursey (J. D.) et Hofmaster (R. N.). — Quelques facteurs agissant sur l'action insecticide des extraits de pyrèthre envers *Eutettix tenellus*..... 149
Hartzell (A.). — La thiourée (Thiocarbamide) : expériences d'alimentation de longue durée sur des rats adultes..... 149
Henderson (R. G.). — Essais des fongicides cupriques utilisés contre le Mildiou de la Tomate dans le Sud-Ouest de la Virginie..... 143
Hickman (C. J.) et Wilkinson (E. M.). — Expériences préliminaires sur l'emploi comme fongicide du cuivre soluble dans l'huile..... 147

Isaac (W. E.). — Effet des fumigations au bromure de méthyle sur les Pommes..... 149

Lafon (J.). — Expérimentation en serre des produits contre le Mildiou de la Vigne.... 142
Lafon (J.). — Considérations théoriques et pratiques à propos d'essais dans le vignoble de produits contre le Mildiou de la Vigne..... 142
Latta (R.), Richardson (H. H.) et Kindler (J. B.). — Emploi du bromure de méthyle contre les Poux..... 149
Lennox (F. G.). — Études sur la physiologie et la toxicologie des Lucilia 2. L'action des larvicides d'ingestion sur *Lucilia cuprina*..... 150
Lennox (F. G.). — Études sur la physiologie et la toxicologie des lucilia. 4. L'action des larvicides de contact sur *Lucilia Cuprina*..... 150
Lennox (F. G.) et Weber (L. G.). — Étude sur la physiologie et la Toxicologie de *Lucilia*. 3. La toxicité de quelques arsenicaux pour les larves de *Lucilia cuprina*..... 151
Lepigre (A. L.). — Technique de la désinsectisation..... 223
Leyraz (H.). — Essais de traitement pour retarder le débourrement de la Vigne en prévision du gel..... 144

Parker-Rhodes (A. F.). — Études sur le mécanisme de l'action fongicide. VI : l'eau.... 147
Pastac (J. A.). — La bouillie bordelaise a-t-elle trouvé un remplaçant?..... 146
Porter (R. P.). — Emploi de l'« Arasan » pour le traitement des semences d'Épinard... 144

Raucourt (M.) et Viel (G.). — Propriétés insecticides de l'hexachlorocyclohexane..... 151
Robin (F.) et Duprez (R.). — La lutte contre les Frelons et les Guêpes dans les vergers.. 151
Rondeleux (R.) et Vinas (J.). — Les soufres mouillants et leur emploi en viticulture et arboriculture fruitière..... 143
Rosella (E.). — Les Lentilles sont infestées de bruches, comment les désinfester?.... 151
Rosella (E.). — Les nouveaux insecticides et les Abeilles..... 152
Roy (D. N.), Ghosu (S. M.) et Chopra (R. N.). — Le mode d'action du pyrèthre envers la Blatte *Periplaneta americana* L..... 152

Samisch (R. M.). — L'emploi des bouillies au dinitrocrésol et l'huile de pétrole pour assurer l'arrêt de végétation dans les vergers de pommiers..... 144
Sandret (M.). — Le soufre et les traitements contre l'Oïdium..... 143
Shaw (H.). — Essais de plein champ sur l'emploi du D. D. T. contre *Byturus tomentosus*. 152
Shaw (H.). — Les nouveaux insecticides, D. D. T. et Hexachlorocyclohexane et leur signification en agriculture..... 153
Shaw (H.). — Quelques emplois du D. T. T. en agriculture..... 153

Thelu (M.). — Utilisation du D.D.T. dans la lutte contre les Punaises (*Antestia lineaticollis* Stal.) du caféier au Cameroun..... 153
Townsend (G. R.) et Heuberger (J. W.). — Méthode pour évaluer les dégâts causés par les maladies dans les essais fongicides..... 141

Valensi (G.). — Constitution et équilibre des bouillies sulfocalciques. I. Conditions de formation et relation avec le système hydrosulfite-sulfite..... 145
Vidal (J. L.). — Efficacité comparée du soufre pur et des minerais enrichis contre l'Oïdium..... 143

IV. PHYTOPHARMACIE.

Butler (C. G.), Finney (D. J.) et Schiele (P.). — Expériences sur l'empoisonnement des abeilles par les bouillies insecticides et fongicides utilisées dans les vergers..... 97

Hartzell (A.). — Action histologique de certains liquides insecticides et matières activantes sur les nerfs et les muscles de la Mouche domestique..... 98

MARTIN (J. T.). — La préparation d'un étalon à base d'extrait de pyrèthre dans l'huile lourde; observation ssur les toxicités relatives des pyrèthrines dans l'huile et dans les milieux aqueux..... 98

PERKINS (E. A.) et GREEN (A. A.). — Une méthode au film pour le dosage biologique des extraits de pyrèthre dans l'huile employée dans les entrepôts contre les insectes des produits alimentaires..... 99

SYNERHOLM (M. E.), HARTZELL (A.) et ARTHUR (J. M.). — Dérivés de l'acide pipérique et leur toxicité envers la Mouche domestique..... 99

TATTERSFIELD (F.) et POTTER (C.). — Méthodes biologiques pour déterminer la valeur insecticide des produits à base de pyrèthre, particulièrement des extraits dans l'huile lourde..... 99

IMPRIMERIE NATIONALE. — J. P. 800001.

PUBLICATIONS EN VENTE À L'IMPRIMERIE NATIONALE,

27, rue de la Convention, à Paris (XV^e^).

Les prix ci-après s'entendent franco de port et d'emballage.

PRIX EN FRANCS.

ANNALES DES ÉPIPHYTIES :

19 tomes de 1913 à 1934 inclus; les tomes II, III, IV, VI et les fascicules 1, 4 et 6 du tome IX sont épuisés.

Par tome annuel 600
Par fascicule (6 par an) 200

ANNALES DES ÉPIPHYTIES ET DE PHYTOGÉNÉTIQUE :

6 tomes de 1935 à 1940 inclus; le tome I est épuisé.

Tomes II à V, chacun 600
Par fascicule trimestriel 200
Tome VI 400
Chaque fascicule du tome VI 200

ANNALES DES ÉPIPHYTIES, nouvelle série :

Depuis 1941 (tome VII), les tomes VII, VIII, IX et X sont épuisés.

Tome XI 400
Tome XII (complet) 600
Chaque série séparée du tome XII 250

ANNALES DE TECHNOLOGIE AGRICOLE :

3 tomes de 1938 à 1940 inclus.

Chaque tome 200

COLLECTION DE MONOGRAPHIES ET MISES AU POINT

PUBLIÉES PAR LES STATIONS ET LABORATOIRES DE RECHERCHES AGRONOMIQUES.

AGRONOMIE GÉNÉRALE ET PHYTOTECHNIQUE.

G. Aubert : *Les sols de la France d'outre-mer* (1941), 90 p., 14 pl., 20 tabl. ..... épuisé.

P. Bergal et L. Friedberg : *Essai d'identification des orges cultivées en France* (t. à p. des *Annales des Épiphyties*. 1940, VI, 201 p., 19 fig., 1 pl.) 100

J. Bordas. : *Les sols de la vallée du Rhône; Essai de pédologie méditerranéenne* (1943), 104 p., 1 carte, phot. 100

A. Demolon, H. Burgevin, M. Marcel, H. Geslin et J. Servy : *Humification des pailles; Fumier artificiel et ses applications* (2^e^ édition) [1941], 60 p., 5 photogr. ..... épuisé.

A. Demolon et E. M. Bastisse : *Études lysimétriques appliquées à l'agronomie* (1943), 48 p., 6 fig., 1 diagr., 21 tabl. ..... épuisé.

R. Diehl : *La pomme de terre : caractères et description des variétés* (1938), 157 p., 65 pl. h. t. ..... épuisé.

M^me^ R. Friedberg : *Les avoines cultivées en France* (1943), 172 p., 11 fig., 8 tabl. de détermination, 57 pl. h. t. ..... épuisé.

H. Geslin : *Contribution à l'étude du climat du blé* (1944), 116 p., 20 pl., 14 tabl., 2 fig. 100

PRIX EN FRANCS.

S. Hénin : *Etude physico-chimique de la stabilité structurale des terres* (1938), 69 p., 23 fig., 7 phot. 100

P. Jonard : *Essai de classification des blés tendres cultivés en France* (1936), 264 p.... 120

SCIENCES NATURELLES APPLIQUÉES À L'AGRICULTURE.

A. Chappellier : *La lutte contre le Rat musqué* (1933), 72 p., 4 pl..... épuisé.

V. Ducomet, E. Foex et L. Alabouvette : *Les maladies de la pomme de terre* (1935), 50 p., 20 pl..... hors commerce

L. François : *Semences et premières phases du développement des plantes commensales des végétaux cultivés* (1943)..... épuisé.

P. Limasset et E. A. Cairaschi : *Les maladies à virus des plantes* (1941), 88 p..... épuise.

R. Mayer : *L'Institut de recherches phytopathologiques de Svâloff* (1939), 74 p. .... épuisé.

L. Mesnil : *Essais sur les Tachinaires* (1939), 67 p., 2 pl..... 100

P. Presson : *Contribution à l'étude morphologique et fonctionnelle des femelles de Coccides* (1944), 266 p., 151 fig., 1 pl. h. t..... 250

M. Raucourt et H. Bégué : *Étude sur les produits utilisés en France contre le doryphore* (1943), 115 p., 34 fig., 76 tabl., 4 pl. h. t..... épuisé.

M. Raucourt et H. Bégué : *Formulaire Phytopharmaceutique* (1945), 205 p., 13 fig., 7 tabl. (2e édit.)..... 150